

CF0 15429 US / nyo  
09/87585 #

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 6月12日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-175264

出 願 人  
Applicant(s):

キヤノン株式会社

BEST AVAILABLE COPY

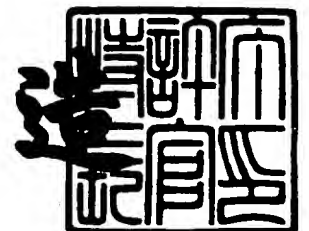
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CFO 15429 US / nyo  
09/875857 #3



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-175264

出 願 人

Applicant(s):

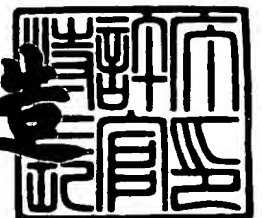
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3060104

【書類名】 特許願

【整理番号】 3967008

【提出日】 平成12年 6月12日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04N 7/16

【発明の名称】 画像符号化装置、画像符号化方法及びコンピュータ可読  
記録媒体

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
    内

    【氏名】 前田 充

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

    【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

    【識別番号】 100090538

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
    内

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西山 恵三

    【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096965

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会  
    社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化装置、画像符号化方法及びコンピュータ可読記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを入力する入力手段と、

前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成手段と、

前記画像データをブロック分割する分割手段と、

画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前記ブロック単位で符号化する符号化手段と、

前記符号化モードを選択する選択手段と、

前記生成手段によって生成されたセキュリティデータと前記符号化手段によって符号化された画像データと前記選択手段によって選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力手段とを有し、

前記選択手段は、前記セキュリティデータに応じて 1 画面内の任意のブロックの画像データが  $n$  画面間で少なくとも 1 回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 前記選択手段は、 $m$  画面毎に 1 画面内のすべてのブロックの画像データを画面内符号化するように符号化モードを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記符号化手段は、H. 2 6 3 符号化方式に準拠した符号化を実行することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 前記符号化手段は、M P E G 符号化方式に準拠した符号化を実行することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 前記セキュリティデータは前記画像データの著作権を保護するための I P M P データであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 画像データを入力する入力ステップと、

前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成ステップと、

前記画像データをブロック分割する分割ステップと、  
画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前記ブロック単位で符号化する符号化ステップと、  
前記符号化モードを選択する選択ステップと、  
前記生成されたセキュリティデータと前記符号化された画像データと前記選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力ステップとを有し、

前記選択ステップは、前記セキュリティデータに応じて1画面内の任意のブロックの画像データがn画面間で少なくとも1回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項7】 画像データを入力する入力工程のコードと、  
前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成工程のコードと、

前記画像データをブロック分割する分割工程のコードと、  
画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前記ブロック単位で符号化する符号化工程のコードと、

前記符号化モードを選択する選択工程のコードと、  
前記生成されたセキュリティデータと前記符号化された画像データと前記選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力工程のコードとを記録したコンピュータ可読記録媒体であって、

前記選択工程は、前記セキュリティデータに応じて1画面内の任意のブロックの画像データがn画面間で少なくとも1回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とするコンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像符号化装置、画像符号化方法及びコンピュータ可読記録媒体に関し、特に画像の著作権等の保護を行うための画像データの符号化処理に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、動画像の符号化方式として、フレーム内符号化方式であるMotion JPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) やDigital Video等の符号化方式や、フレーム間予測符号化を用いたH. 261、H. 263、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) -1、MPEG-2等の符号化方式が知られている。これらの符号化方式はISO (International Organization for Standardization: 国際標準化機構) やITU (International Telecommunication Union: 国際電気通信連合) によって国際標準化されている。前者の符号化方式はフレーム単位で独立に符号を行うもので、フレームの管理がしやすいため、動画像の編集や特殊再生が必要な装置に最適である。また、後者の符号化方式はフレーム間予測を用いるため、符号化効率が高いという特徴を持っている。

## 【0003】

さらにコンピュータ・放送・通信など多くの領域で利用できる、汎用的な次世代マルチメディア符号化規格としてMPEG-4の国際標準化作業が進められている。

## 【0004】

また、上述したようなデジタル符号化規格の普及に伴い、コンテンツ業界からは著作権保護の問題が強く提起されるようになってきた。即ち、著作権が保護されることが十分に保証されていない規格に対しては、安心して優良なコンテンツを提供することができない、という問題が生じている。

## 【0005】

そこで、動画像の一部の著作権を保護するために、動画像の一部を再生させないために動画像の復号を一時的に停止させる方法が考えられる。動画像での肖像権や著作権を考えた時、それらが関係する部分の復号を停止させ、関係する部分が終了した後、復号を再開する方式である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、以下のような問題が発生する。

【0007】

動画像の符号化方式ではフレーム間相関を利用した符号化が一般的に用いられる。前述のH. 261, H. 263やMPEG-1, 2さらにはMPEG-4といった符号化方式が有名である。これらの符号化方式では基本的に時間的に前のフレーム或いは前後のフレームを参照し、動き補償を行って符号化を行っている。

【0008】

図18にH. 261, H. 263等の再生の様子を示す。I<sub>\*</sub>はフレーム内符号化（イントラ（i n t r a）符号化）を行うフレームを、P<sub>\*</sub>はフレーム間符号化（インター（i n t e r）符号化）するフレームを表している。図18中で時刻は時間の流れる方向、Securityは復号化処理を止める期間を黒帯で示し、符号は符号化処理順の画面の並びを示し、表示は表示順の画面の並びを示す。

【0009】

今、P<sub>4</sub>からP<sub>7</sub>の期間に対して著作権の保護（Security）する目的で復号が停止されたとする。動画像の復号がP<sub>3</sub>で停止し、以後復号が再開されるまで画像が表示されない状態となる。復号の停止と同時に、バッファへの符号化データの書き込みも停止するため、P<sub>4</sub>からP<sub>7</sub>の符号化データは廃棄される。そのため、P<sub>8</sub>からの復号を開始すると本来P<sub>8</sub>が参照すべきP<sub>7</sub>は廃棄されているので、P<sub>8</sub>以降の復号処理が正常に行われず、フレーム内符号化が行われているI<sub>1</sub>が復号されるまでのP<sub>8</sub>からP<sub>14</sub>のフレームの画像が乱れたり、或いは復号動作が中断してしまう。

【0010】

従って、本発明は前記課題を考慮して画像の著作権保護による画像の再生/停止を好適に処理する画像データ符号化装置及び方法、画像データ符号化処理プログラムが記録されたコンピュータ可読記録媒体を提供することを目的としている。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の画像符号化装置は、画像データを入力する入力手段と、前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成手段と、前記画像データをブロック分割する分割手段と、画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前記ブロック単位で符号化する符号化手段と、前記符号化モードを選択する選択手段と、前記生成手段によって生成されたセキュリティデータと前記符号化手段によって符号化された画像データと前記選択手段によって選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力手段とを有し、前記選択手段は、前記セキュリティデータに応じて1画面内の任意のブロックの画像データがn画面間で少なくとも1回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明の画像符号化方法は、画像データを入力する入力ステップと、前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成ステップと、前記画像データをブロック分割する分割ステップと、画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前記ブロック単位で符号化する符号化ステップと、前記符号化モードを選択する選択ステップと、前記生成されたセキュリティデータと前記符号化された画像データと前記選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力ステップとを有し、前記選択ステップは、前記セキュリティデータに応じて1画面内の任意のブロックの画像データがn画面間で少なくとも1回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とする。

## 【0013】

また、本発明のコンピュータ可読記録媒体は、画像データを入力する入力工程のコードと、前記画像データを保護するためのセキュリティデータを生成する生成工程のコードと、前記画像データをブロック分割する分割工程のコードと、画面内符号化モードと画面間符号化モードとを適応的に用いて前記画像データを前

記ブロック単位で符号化する符号化工程のコードと、前記符号化モードを選択する選択工程のコードと、前記生成されたセキュリティデータと前記符号化された画像データと前記選択された符号化モードを示す符号化モードデータとを出力する出力工程のコードとを記録したコンピュータ可読記録媒体であって、前記選択工程は、前記セキュリティデータに応じて1画面内の任意のブロックの画像データがn画面間で少なくとも1回は画面内符号化されるように符号化モードを選択することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

〈第1実施例〉

以下、本発明の第1の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

【0015】

図1は本発明の第1の実施例として画像データ符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0016】

図1において、1000は動画像の一部または全てに再生を許可したり、禁止したりするセキュリティ情報を生成するセキュリティ設定器、1001は生成されたセキュリティ情報を符号化するセキュリティ符号化部である。

【0017】

1002は動画像データを符号化するビデオ符号化部である。本実施例では、動画像の符号化方式としてH. 263符号化方式を用いた場合について説明する。また、説明を容易にするために符号化する画像サイズをQCIF(176×144画素)として説明を行う。ただしこれらに限定されるものではない。更に、説明を容易にするためにフレーム単位での符号化されているものとして、フレーム内符号化を行うIフレームモードとフレーム間相関を用いるPフレームモードとからなっているものとする。1003はセキュリティ符号化データと動画像符号化データを多重化し、動画像データを生成する多重化器である。

【0018】

上記のように構成された画像データ符号化装置における動画像データの符号化

処理動作を以下で説明する。

【0019】

不図示の操作者は、ビデオ符号化部1001に画像データを入力し、著作権の保護を開始する時刻、著作権の保護を終了する時刻、セキュリティを解除する解除キーを示すセキュリティ情報をセキュリティ設定器1000に入力する。セキュリティ設定器1000は入力されたセキュリティ情報を禁止が発生する時刻順に並び替え、これを保持しておく。セキュリティ符号化部1001はこれらのセキュリティ情報を符号化し、多重化器1003へ出力する。

【0020】

セキュリティの符号化データについて詳細に説明する。

【0021】

図2は、セキュリティの符号化データの構成を示している。

【0022】

2001は符号長を表すCodeLength符号、2002は著作権の認証に必要な情報を表すIPcode符号、2003は著作権等の保護を開始する時間を示すSecurity Start Time符号、2004は著作権等の保護を解除する時間を示すSecurity End Time符号である。尚、2002～2004の符号はセキュリティをかけたい動画像部分が分割されて複数あればその組み合わせが複数連続する。

【0023】

尚、本実施例ではセキュリティ符号化データは、多重化器1003により画像データの先頭に多重化するものとする。しかし、この方式に限定されるものではなく、セキュリティ符号化データは、動画像データに時分割多重されて伝送されてもよい。

【0024】

図1の説明に戻り、セキュリティ設定器1000はセキュリティの著作権等の保護を開始するフレームと著作権等の保護を終了するフレームをビデオ符号化部1002に順に入力する。

【0025】

次に、ビデオ符号化部 1 0 0 2 を詳細に説明する。

#### 【0 0 2 6】

図 3 は、ビデオ符号化部 1 0 0 2 の詳細なブロック図である。

#### 【0 0 2 7】

図 3 において、1 0 0 は符号化する動画像データを入力する端子、1 0 1 は入力された動画像をフレーム単位で格納するフレームメモリ、1 0 2 はフレームメモリ 1 0 1 から符号化単位であるブロック単位でデータを読み出すブロック切り出し器である。本実施例では H. 2 6 3 符号化方式を例にとって説明しているのでブロックはマクロブロックに対応する。

#### 【0 0 2 8】

1 0 3 は復号画像をフレーム単位で格納するフレームメモリ、1 0 4 はフレームメモリ 1 0 3 の内容とブロック切り出し器 1 0 2 の出力から、動き補償を行い、マクロブロックごとに符号化するモードを仮に決め、その予測画像のデータを出力する動き補償器である。ここでマクロブロックの符号化モードには動き補償をせずに入力画素値をそのまま符号化する I マクロブロックモードと、動き補償を行う P マクロブロックモードがある。また、動き補償を行った場合（P マクロブロックモード時）にはその動きベクトルも出力する。

#### 【0 0 2 9】

1 0 5 は差分器であり、ブロック切り出し器 1 0 2 の出力と符号化モード決定部 1 1 8 の出力を画素単位で差分を算出し、予測誤差を求める。1 0 6 は求められた予測誤差または画素値を DCT (Discrete Cosine Transform) 変換する DCT 器、1 0 7 は得られた DCT 係数を量子化する量子化器、1 0 8 は得られた量子化結果にハフマン符号を割り当てるハフマン符号化器である。

#### 【0 0 3 0】

1 0 9 は量子化器 1 0 7 の出力を逆量子化する逆量子化器、1 1 0 は DCT 係数を逆変換する逆 DCT 器、1 1 1 は符号化モード決定部 1 1 8 からの予測画像データと逆 DCT 器 1 1 0 の出力を画素単位で加算する加算器である。

#### 【0 0 3 1】

1 1 2 は動きベクトルを符号化する動きベクトル符号化器、1 1 3 はフレーム単位のヘッダやマクロブロック単位のヘッダを生成して符号化するヘッダ符号化器である。このヘッダには H. 2 6 3 符号化方式に従って、フレームのスタートコード、フレームの符号化モード、マクロブロックの符号化モード等の符号化データが含まれる。

#### 【 0 0 3 2 】

1 1 4 は符号化モード制御部であり、フレームの符号化モード、マクロブロックの符号化モード等を決定する。1 1 5 は図 1 のセキュリティ設定器 1 0 0 0 からセキュリティで著作権等の保護を開始するフレームと保護を終了するフレーム等の情報を逐次、入力する端子である。

#### 【 0 0 3 3 】

1 1 6 は多重化器であり、ハフマン符号化器 1 0 8、動きベクトル符号化器 1 1 2、ヘッダ符号化器 1 1 3 の出力を H. 2 6 3 符号化方式の符号書式にしたがって多重化する。1 1 7 は多重化された符号化データを出力する端子である。

#### 【 0 0 3 4 】

1 1 8 は符号化モード制御部 1 1 4 と動き補償器 1 0 4 の出力からマクロブロック単位の符号化モードを決定し、決定した符号化モード、符号化モードに適合した予測値、動きベクトルを出力する符号化モード決定部である。

#### 【 0 0 3 5 】

このような構成において、動作に先立ち、各部の初期化が行われる。符号化モード設定部 1 1 4 は入力される動画像データに対して、先頭のフレームに対して I フレームモードで符号化し、以降、1 3 2 フレーム毎に I フレームモードとする。それ以外のフレームについては直前のフレームを参照フレームとする P フレームモードの符号化を行うようにフレームの符号化モードを設定する。また、各マクロブロックの符号化モードの決定方法を指示する信号も生成する。

#### 【 0 0 3 6 】

符号化モード制御部 1 1 4 の詳細なブロック図を図 4 に示す。

#### 【 0 0 3 7 】

図 4 において、1 5 0 はフレームメモリ 1 0 1 からフレーム単位でデータが格

納された事を通知する信号を入力する端子、151は処理するフレームの枚数をカウントするフレームカウンタである。符号化の処理を始める際の初期化時には0がセットされる。

#### 【0038】

152はフレームモード設定器であり、前述のとおり、最初のフレームと132フレーム毎のフレームをIフレームモード、それ以外をPフレームモードとしてフレームモードを設定する。153はそのフレームモードをヘッダ符号化器113等に出力する端子、154はセキュリティ設定器1000からセキュリティによる著作権等の保護の開始と終了を入力する端子である。

#### 【0039】

155は端子154から入力されたセキュリティ情報に基づき、リセットされ、フレームが入力されるたびにカウントダウンするフレームカウンタ、156はフレームモード設定器152とフレームカウンタ155の出力によって符号化モード決定部118を制御する信号を生成する符号化モード制御器、157は符号化モード制御器156の出力を符号化モード決定部118に出力する端子である。

#### 【0040】

158はブロック切り出し器102からブロックを切り出したことを通知する信号を入力する端子、159はフレームの先頭からのブロック数をカウントするブロックカウンタである。ブロックカウンタ159はフレームを開始するときに0にリセットされる。

#### 【0041】

161はフレーム内のマクロブロックの符号化モードに関する情報を格納するモードパターンメモリである。詳細は後述する。160はモードパターンメモリ161のメモリ上のアドレスを算出するアドレス発生器、162はモードパターンメモリ161の出力を符号化モード決定部118に出力する端子である。

#### 【0042】

このような構成において、端子150から入力された信号はフレームカウンタ151に入力されカウントされる。カウント値はフレームメモリ設定器152に

入力され、カウント値が132で割った値の余りが1である場合はIフレームモードとして端子153からフレームの符号化モードを出力する。それ以外はPフレームモードとして端子153からフレームの符号化モードを出力する。

## 【0043】

一方、符号化するフレームが著作権等の保護のために復号の禁止を開始するフレームか、復号の禁止を解除するフレームかの情報が端子154から入力される。

## 【0044】

最初に、端子154からの入力が復号の禁止を開始するフレーム、または復号の禁止を解除するフレームでない場合について説明する。この場合を以下では通常状態と呼称する。この時、フレームカウンタ155は0にセットされる。

## 【0045】

フレームモード設定器152がIフレームモードを出力する場合は以下のように動作する。フレームモード設定器152からIフレームモードが出力され、端子153から出力される。

## 【0046】

フレームモード設定器152の出力は符号化モード制御器156に入力される。符号化モード制御器156はフレームカウンタ155の内容が0であるため、符号化モード決定部118が通常状態のIフレームモードで処理を行うように0を出力する。この出力を符号化モード制御信号と呼称する。

## 【0047】

フレームモード設定器152がPフレームモードの場合は以下のように動作する。フレームモード設定器152の出力は符号化モード制御器156に入力される。符号化モード制御器156はフレームカウンタ155の内容が0であるため、符号化モード決定部118が動き補償器104が出力したマクロブロックの符号化モードを選択して通常状態の処理を行うように符号化モード制御信号として0を出力する。

## 【0048】

続いて、端子154からの入力が復号の禁止を開始するフレーム、または復号

の禁止を解除するフレームである場合について説明する。この時、フレームカウンタ 1 5 5 は 8 にセットされる。

【 0 0 4 9 】

フレームモード設定器 1 5 2 が I フレームモードの場合は以下のように動作する。フレームモード設定器 1 5 2 は I フレームモードを出力し、端子 1 5 3 から出力される。

【 0 0 5 0 】

フレームモード設定器 1 5 2 の出力は符号化モード制御器 1 5 6 に入力される。符号化モード制御器 1 5 6 はフレームカウンタ 1 5 5 の内容に 0 をセットし、通常状態の I フレームモードと同様に端子 1 5 7 から符号化モード制御信号として 0 を出力する。

【 0 0 5 1 】

フレームモード設定器 1 5 2 が P フレームモードを出力する場合は以下のように動作する。フレームモード設定器 1 5 2 の出力は符号化モード制御器 1 5 6 に入力される。符号化モード制御器 1 5 6 はフレームカウンタ 1 5 5 の内容が 0 である場合は通常状態であり、通常状態の P フレームモードと同様に端子 1 5 7 から符号化モード制御信号として 0 を出力する。

【 0 0 5 2 】

フレームカウンタ 1 5 5 の内容が 0 とは異なる場合、以下のように動作する。

【 0 0 5 3 】

符号化モード制御器 1 5 6 は通常状態ではなく、P フレームモードであるので端子 1 5 7 から符号化モード制御信号として 1 を出力する。このように通常状態ではない状態を非通常状態と呼称する。

【 0 0 5 4 】

フレームの処理を行う前にブロックカウンタ 1 5 9 を 0 にリセットする。端子 1 5 8 からブロックの切り出しを通知する信号が入力されるたび、ブロックカウンタ 1 5 9 はカウントを行う。ブロックのカウント値はアドレス発生器 1 6 0 に入力される。また、アドレス発生器 1 6 0 はフレームカウンタ 1 5 5 からフレームのカウント値を入力する。アドレス発生器 1 6 0 はモードパターンメモリ 1

61から値を読み出すアドレスを発生させる。

【0055】

モードパターンメモリ161には図5(b)～(i)に示すようなパターンが格納されている。図5においてQCIFの画像を例にとっており、各四角はマクロブロックを表す。図中の黒四角は該当するマクロブロックを動き補償器104での判定に関わらず、フレーム内符号化(Iマクロブロックモード)を行うように指示するマクロブロックの位置を表している。

【0056】

フレームのカウンタ値が8で割り切れれば図5(b)のパターンを、7が余れば(c)を、6が余れば(d)を、5が余れば(e)を、4が余れば(f)を、3が余れば(g)を、2が余れば(h)を、1が余れば(i)を選択する。これは図5(a)に示した太枠の中で8フレーム単位で必ず全てのマクロブロックに対してIマクロブロックモードを設定することを表している。ブロックのカウント値にしたがって、該当するマクロブロックが白であれば動き補償器104で判定されたマクロブロックのモードで、黒であれば必ずIマクロブロックモードとなるように符号化モードを出力する。この時、図5の白を0、黒を1とし、この出力をマクロブロックモード選択信号と呼称する。

【0057】

アドレス発生器160で指定されたマクロブロックの符号化モードがモードパターンメモリ161から読み出され、マクロブロックモード選択信号として端子162を介して符号化モード決定部118に出力される。

【0058】

図3に戻って動作の説明を行う。端子100から動画像データが逐次入力される。入力された動画像データはフレームメモリ101に格納される。1フレーム分蓄積されたらフレームメモリ101は格納された事を符号化モード制御部114に inputsする。

【0059】

符号化モード制御部114は入力されたフレームに対して図4に図示したフレームモード設定器152がIフレームモードで符号化するかPフレームモードで

符号化するかを決定する。決定されたフレームの符号化モードはヘッダ符号化器 1 1 3 に入力される。ヘッダ符号化器 1 1 3 はフレームのスタートコード、フレーム内符号化を行ったことを示すフレームの符号化モード等を符号化し、多重化器 1 1 6 に出力する。

#### 【 0 0 6 0 】

ブロック切り出し器 1 0 2 はフレームメモリ 1 0 1 からマクロブロック単位 of データを切り出し、動き補償器 1 0 4 と差分器 1 0 5 に入力する。

#### 【 0 0 6 1 】

動き補償器 1 0 4 は、入力されたマクロブロックのデータとフレームメモリ 1 0 3 に格納されている画像データから動き補償を行い予測値を算出し、入力マクロブロックのデータとの予測誤差を算出する。算出された予測誤差と入力されたマクロブロックのデータについてそれぞれの絶対値の総和を求める。入力されたマクロブロックのデータの絶対値総和が算出された予測誤差よりも小さければマクロブロックの符号化モードとして I マクロブロックモードを仮に決定する。この時、動き補償器 1 0 4 は予測値として 0 を出力し、動きベクトルは出力しない。逆に大きければ P マクロブロックモードを仮に決定する。この時、動き補償器 1 0 4 は予測値と動きベクトルを符号化モード決定部 1 1 8 に出力する。

#### 【 0 0 6 2 】

符号化モード決定部 1 1 8 の詳細なブロック図を図 6 に示す。

#### 【 0 0 6 3 】

図 6 において、1 8 0 は符号化モード制御部 1 1 4 からフレームの符号化モードを入力する端子、1 8 1 は図 4 の符号化モード制御器 1 5 6 の出力である符号化モード制御信号を入力する端子、1 8 2 は図 4 のモードパターンメモリ 1 6 2 の出力であるマクロブロックモード選択信号を入力する端子、1 8 3 は動き補償器 1 0 4 から仮に決まったマクロブロックの符号化モードを入力する端子、1 8 4 は動き補償器 1 0 4 から動き補償による予測値を入力する端子、1 8 5 は動き補償器 1 0 4 から動きベクトルを入力する端子である。

#### 【 0 0 6 4 】

1 8 6 は端子 1 8 0、端子 1 8 1、端子 1 8 2 からの入力にしたがってセレクト

タ 1 8 8 の入力先を制御する信号を生成するセクタ制御器、1 8 7、1 8 9、1 9 1 は I マクロブロックモードに関するデータを格納しているメモリであり、1 8 8 はメモリ 1 8 7 と端子 1 8 3 からの入力を選択して出力するセクタである。

## 【 0 0 6 5 】

1 9 0、1 9 2 はセクタ 1 8 8 からの出力に基づき、入力先を選択するセクタ、1 9 3 はセクタ 1 8 8 の出力を、1 9 4 はセクタ 1 9 0 の出力を、1 9 5 はセクタ 1 9 2 の出力をそれぞれ外部に出力する端子である。

## 【 0 0 6 6 】

このような構成において、端子 1 8 0 から入力されたフレームの符号化モード、端子 1 8 1 から入力された符号化モード制御信号、端子 1 8 2 から入力されたマクロブロックモード選択信号はセクタ制御器 1 8 6 に入力され、下記の条件によってセクタ 1 8 8 の制御を行う制御信号を生成する。

## 【 0 0 6 7 】

符号化モード制御信号が 0 である場合、マクロブロックモード選択信号は無視する。この時、フレームの符号化モードが I フレームモードであれば、セクタ 1 8 8 の入力にメモリ 1 8 7 を選択するように制御信号を生成する。

## 【 0 0 6 8 】

符号化モード制御信号が 0 でかつ P フレームモードであれば、端子 1 8 2 から入力されるマクロブロックモード選択信号に関係なく、セクタ 1 8 8 の入力に端子 1 8 3 からの入力を選択するように制御信号を生成する。

## 【 0 0 6 9 】

また、符号化モード制御信号が 1 であればマクロブロックモード選択信号によってセクタ 1 8 8 の入力を切り替える制御信号を生成する。すなわち、マクロブロックモード選択信号が 0 であればセクタ 1 8 8 の入力に端子 1 8 3 からの入力を、1 であればメモリ 1 8 7 の出力を選択するように制御信号を生成させる。

## 【 0 0 7 0 】

以上の制御にしたがって、セクタ 1 8 8 の出力は各々マクロブロックの符号

化モードを出力する。このマクロブロックの符号化モードは端子193から出力され、動きベクトル符号化器112、ヘッダ符号化器113に入力される。ヘッダ符号化器113は各々マクロブロックのヘッダに符号化モードを加えて符号化し、多重化器116に出力する。

#### 【0071】

一方、マクロブロックの符号化モードはセクタ190、192にも入力される。セクタ190では入力されたマクロブロックの符号化モードがIマクロブロックモードであればメモリ189の内容を、Pマクロブロックモードであれば端子184の入力を選択して端子194から予測値を出力し、差分器105、加算器111に入力する。すなわち、Iマクロブロックモードであれば予測値として各画素の予測値として0を、Pマクロブロックモードであれば動き補償器104で生成された予測値を出力する。

#### 【0072】

セクタ192では入力されたマクロブロックの符号化モードがIマクロブロックモードであればメモリ191の内容を、Pマクロブロックモードであれば端子185の入力を選択して端子195から出力し、動きベクトル符号化器112に入力する。すなわち、Iマクロブロックモードであれば動きベクトルとして0ベクトルの値を、Pマクロブロックモードであれば動き補償器104で生成された動きベクトルを出力する。動きベクトル符号化器112はPマクロブロックモードであれば入力された動きベクトルを符号化し、多重化器116に出力する。

#### 【0073】

一方、差分器105は符号化モード決定部118からマクロブロックの予測データを入力し、切り出されたマクロブロックのデータとの差分を求める。差分はDCT器106でDCT変換され、その係数は量子化器107で量子化され、ハフマン符号化器108と逆量子化器109に入力される。ハフマン符号化器108はH. 263符号化方式で決められているハフマン符号を量子化結果に対して割り当て、多重化器116に出力する。

#### 【0074】

逆量子化器109に入力された量子化結果は逆量子化されDCT変換係数とな

り、逆DCT器110で画素値に変換される。画素値に加算器111で符号化モード決定部118から出力された予測値が加えられ、フレームメモリ103の所定の位置に格納される。

#### 【0075】

多重化器116はハフマン符号化器108、動きベクトル符号化器112、ヘッダ符号化器113で生成された符号化データを、H. 263符号化方式で決められている順に各符号化データを多重化し、端子117から出力する。

#### 【0076】

図1に戻り、セキュリティ符号化部1001で生成されたセキュリティ符号化データとビデオ符号化部1002で生成されたH. 263符号化データを多重化器1003で多重化し、外部に出力する。

#### 【0077】

このような一連の選択動作により、セキュリティによる復号の禁止や禁止の解除後に一定の時間でも必ず各マクロブロックがフレーム内符号化を行うように各ブロックの符号化モードを容易に決定することができる。これにより、符号量が大きいIフレームモードのフレームを挿入することなく、セキュリティによって起こる画質の劣化を抑制し、短期間で通常の表示が可能になる。また、得られた符号化データは標準方式に完全に準備できており、復号側に特別な構成は必要ない。

#### 【0078】

なお、本実施例においては動画像の符号化方式をH. 263としたが他の符号化方式、たとえば、H. 261、MPEG-1、MPEG-2でももちろんかまわない。また、オブジェクト単位ごとにセキュリティを設定するようなMPEG-4符号化方式でもかまわない。少なくともフレーム内の符号化とフレーム間の符号化を小領域単位で選択できる符号化であればかまわない。

#### 【0079】

また、フレームメモリの構成等は処理速度等に応じて適宜変更可能である。

#### 【0080】

ブロック群としてGOBを単位としてもかまわないし、GOBにまたがるよう

な構成でももちろんかまわない。同様に画像のサイズや形状もこれに限定されない。I フレームモード、P フレームモード等の周期はこれに限定されず、一定の周期を保つ必要もない。

## 【 0 0 8 1 】

また、直交変換に D C T 変換を用いて説明したがこれに限定されず、W a v e l e t 変換等を用いてももちろんかまわない。

## 【 0 0 8 2 】

また、セキュリティの復号の禁止と禁止の解除の両方でブロックの符号化モードの制御を行ったが、いずれの一方でもかまわない。

## 【 0 0 8 3 】

セキュリティの符号化に関しても限定されるものではなく、M P E G - 4 のシステム ( I S O 1 4 4 9 6 - 1 に記載) で記述されている I P M P によってセキュリティを制御してももちろんかまわないし、時分割や動画データの中にも含めてもかまわない。

## 【 0 0 8 4 】

また、モードパターンメモリ 1 6 2 の内容もこれに限定されない。たとえば、図 7 のような内容でもかまわない。図 7 ( a ) において、1 から 1 3 までの数が記載されているが、それぞれが周期的にフレーム内符号化するマクロブロックのグループとなっており、たとえば、1 が記載されたマクロブロックはフレーム間符号化を行うフレームについて 8 フレームで必ずフレーム内符号化モードで符号化される。以下、2 ~ 1 2 までも同様である。1 3 は 3 つのマクロブロックしかないでこれは 3 フレーム周期でフレーム内符号化される。その様子が第 1 実施例の図 2 と同様に図 7 ( b ) ~ ( i ) に示されている。また、I マクロブロックモードが 8 フレームでフレーム全体をカバーするように説明したがこの長さも限定されない。

## 【 0 0 8 5 】

## 〈第 2 実施例〉

図 8 は本発明の第 2 の実施例としての画像データ符号化装置のビデオ符号化部 1 0 0 2 の構成を示す図である。本実施例においては、M P E G - 1 符号化方式

を例にとって説明する。MPEG符号化方式には両方向予測を行うフレームがあり、このような予測を行って符号化するフレームのモードをBフレームモードと呼称する。なお、前述の実施例の図1と同様の構成要素については同一番号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0086】

図8において、200はフレームメモリであり、フレームメモリ103と同様な機能を持っている。フレームメモリ103とフレームメモリ200はフレームモードがIまたはPフレームモード時のみにどちらか時間的に古いフレームの内容を格納しているフレームメモリの内容が加算器111からの出力で更新される。201は動き補償器であり、図3の動き補償器104の機能に加え、Bフレームモードに対応するように後方予測を行うマクロブロック、両方向予測を行うマクロブロックの予測値や動きベクトルの算出を行う。それぞれの符号化モードについて、前者をBマクロブロック、後者をMマクロブロックモードと呼称する。202は符号化モード決定部、203は符号化モード制御部である。

#### 【0087】

図8において第1実施例と同様に、動作に先立ち、各部の初期化が行われる。符号化モード制御部203は入力される動画像データに対して、先頭のフレームに対してIフレームモードで符号化し、以降、15フレームおきにIフレームモードとする。それ以外のフレームで3フレームおきに直前のIまたはPフレームモードで符号化された参照フレームとするPフレームモードの符号化を行うようにフレームの符号化モードを設定する。IまたはPフレームモード以外のフレームはBフレームモードとする。また、各マクロブロックの符号化モードの決定方向を指示する信号も生成する。

#### 【0088】

図9は符号化モード制御部203の構成を示すブロック図である。なお、前述の実施例の図4と同様の構成要素については同一番号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0089】

図9において、210はモードパターンメモリ211のメモリ上のアドレスを

算出するアドレス発生器、211はフレーム内のマクロブロックの符号化モードに関する情報を格納するモードパターンメモリである。モードパターンメモリ211には図10(b)～(e)に示すようなパターンが格納されている。図10(a)からもわかるようにモードパターンメモリ211ではモードパターンメモリ161とは異なり、ブロック群を4マクロブロックで構成している。すなわち、4フレームでフレーム全体のマクロブロックが必ずIマクロブロックモードで符号化されている。フレームのカウンタ値が4で割り切れれば図10(b)のパターンを、3が余れば(c)を、2が余れば(d)を、1が余れば(e)を選択する。

#### 【0090】

215は符号化モード制御器、212はセクタであり、符号化モード制御器215の出力によって入力を選択する。213はフレームモード設定器であり、前述のとおり、フレーム毎にIフレームモード、Pフレームモード、Bフレームモードを設定する。214は端子154から入力された情報とフレームモード設定器213、符号化モード制御器215からの出力に基づき、Iフレームモード以外のフレームが入力されるたびにカウントダウンするフレームカウンタである。フレームカウンタ214は0になったら8をセットし、符号化モード制御器215を介して端子154からの入力が復号の禁止または禁止の解除が入力されると4をセットする。

#### 【0091】

このような構成において、端子150から入力された信号はフレームカウンタ151、214に入力される。先頭のフレームは1である。フレームカウンタ151でカウントされたカウント値はフレームモード設定器213に入力され、カウント値が15で割った値の余りが1である場合はIフレームモードとし、15で割って余りが1以外で3で割って余りが1である場合にはPフレームモードとし、それ以外をBフレームモードとする。これらの結果は端子153からフレームの符号化モードとして出力される。

#### 【0092】

また、フレームの処理を行う前にブロックカウンタ159を0にリセットする

。フレームカウンタ 2 1 4 は I フレームモード以外の際にカウントダウンされ、0 になったら 8 をセットする。

## 【 0 0 9 3 】

端子 1 5 8 からブロックの切り出しを通知する信号が入力されるたび、ブロックカウンタ 1 5 9 はカウントを行う。アドレス発生器 1 6 0、2 1 0 はブロックカウンタ 1 5 9 のカウント値とフレームカウンタ 2 1 4 のカウント値を入力する。アドレス発生器 1 6 0 はモードパターンメモリ 1 6 1 から値を読み出すアドレスを発生させる。アドレス発生器 2 1 0 はモードパターンメモリ 2 1 1 から値を読み出すアドレスを発生させる。

## 【 0 0 9 4 】

符号化するフレームが著作権等の保護のために復号の禁止を開始するフレームか、復号の禁止を解除するフレームかの情報が端子 1 5 4 から入力される。符号化モード制御器 2 1 5 は通常状態であればセクタ 2 1 2 に対してモードパターンメモリ 1 6 1 の出力をマクロブロックモード選択信号として端子 1 6 2 から出力するように制御する。

## 【 0 0 9 5 】

復号の禁止を開始するフレームか、復号の禁止を解除するフレームであれば符号化モード制御器 2 1 5 はフレームカウンタ 2 1 4 に 4 をセットする。以降、フレームカウンタ 2 1 4 はフレーム毎にカウントダウンを行い、0 になったら 8 をセットする。また、セクタ 2 1 2 に対してはモードパターンメモリ 2 1 1 の出力をマクロブロックモード選択信号として端子 1 6 2 から出力するように制御する。マクロブロックモード選択信号とフレーム符号化モードは図 8 の符号化モード決定部 2 0 2 に入力される。

## 【 0 0 9 6 】

一方、切出されたマクロブロックのデータは動き補償器 2 0 1 は P フレームモードであればフレームメモリ 1 0 3、2 0 0 のうちから時間的に近いほうのフレームメモリから動き補償を行う。B フレームモードであればフレームメモリ 1 0 3、2 0 0 の両方を用いて動き補償を行う。

## 【 0 0 9 7 】

Bフレームモードでは動き補償器201は入力されたマクロブロックのデータとフレームメモリ103、200のそれぞれ対して格納されている画像データから動き補償を行い予測値を算出する。またそれらの予測値の平均を求め、両方向予測の予測値とする。入力マクロブロックのデータとそれぞれの予測の予測誤差をそれぞれ算出し、それぞれについて絶対値の総和を求める。入力されたマクロブロックのデータの絶対値総和も算出する。

## 【0098】

各絶対値総和のうちもっとも小さいものを選択する。すなわち、入力マクロブロックがもっとも小さければIマクロブロックモードを仮に決定する。この時、動き補償器201は予測値として0を出力し、動きベクトルは出力しない。

## 【0099】

時間的に前のフレームデータからの予測誤差の絶対値総和が小さければ、Pマクロブロックモードを仮に決定する。時間的に後のフレームデータからの予測誤差の絶対値総和が小さければ、Bマクロブロックモードを仮に決定する。両方向予測に対する予測誤差の絶対値総和がもっとも小さければMマクロブロックモードを仮に決定する。P、B、Mマクロブロックモードでは動き補償器201は該当する予測値と動きベクトルを符号化モード決定部202に出力する。

## 【0100】

符号化モード決定部202の詳細なブロック図を図11に示す。なお、前述の実施例の図6と同様の構成要素については同一番号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【0101】

図11において、250は端子180、端子182からの入力にしたがってセクタ188の入力先を制御する信号を生成するセクタ制御器である。

## 【0102】

このような構成において、端子180から入力されたフレームの符号化モード、端子182から入力されたマクロブロックモード選択信号がセクタ制御器250に入力され、下記の条件によってセクタ188の制御を行う制御信号を生成する。

## 【0103】

フレームの符号化モードがIフレームモードであれば、マクロブロックモード選択信号は無視し、セクタ188の入力にメモリ187を選択するように制御信号を生成する。

## 【0104】

また、PフレームモードまたはBフレームモードであれば、端子183からの入力にしたがってセクタ188の入力を選択するように制御信号を生成する。すなわち、マクロブロックモード選択信号が0であればセクタ188の出力に端子183からの入力を、1であればメモリ187の出力を選択するように制御信号を生成させる。

## 【0105】

以下、セクタ188から出力されたマクロブロックの符号化モードにしたがって、セクタ190、セクタ192を制御し、各マクロブロックの符号化モードを端子193から、予測値を端子194から、動きベクトルは端子195から出力される。

## 【0106】

このような一連の選択動作により、セキュリティによる復号の禁止や禁止の解除後に通常の状態よりも短時間で必ず各マクロブロックがフレーム内符号化を行うように各ブロックの符号化モードを容易に決定することができる。これにより、符号量が大きいIフレームモードのフレームを挿入することなく、セキュリティによって起こる画質の劣化を抑制し、より短時間で通常の表示が可能になる。また、得られた符号化データは標準方式に完全に準拠できており、復号側に特別な構成は必要ない。

## 【0107】

なお、本実施例においては動画像の符号化方式をH. 263としたが他の符号化方式、たとえば、H261、MPEG-1、MPEG-2でももちろんかまわない。また、オブジェクト単位ごとにセキュリティを設定するようなMPEG-4符号化方式でもかまわない。少なくともフレーム内の符号化とフレーム間の符号化を小領域単位で選択できる符号化であればかまわない。Iフレームモード、

P フレームモード、B フレームモード等の周期はこれに限定されず、一定の周期を保つ必要もない。

【0108】

また、フレームメモリの構成等は処理速度等に応じて適宜変更可能である。

【0109】

ブロック群としてスライスを単位としてもかまわないし、スライスにまたがるような構成でももちろんかまわない。同様に画像のサイズや形状もこれに限定されない。

【0110】

また、直交変換に D C T 変換を用いて説明したがこれに限定されず、Wavelet 変換等を用いてももちろんかまわない。

【0111】

また、セキュリティの復号の禁止と禁止の解除の両方でブロックの符号化モードの制御を行ったが、いずれの一方でもかまわない。

【0112】

セキュリティの符号化に関してはこれに限定されるものではなく、MPEG-4 のシステム (ISO 14496-1 に記載) で記述されている IPMP (Intellectual Property Management and Protection) によってセキュリティを制御してももちろんかまわない。

【0113】

また、モードパターンメモリ 162、211 の内容もこれに限定されない。

【0114】

### 〈第3実施例〉

図12は本発明の第3の実施例としての画像データ符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0115】

図12において、500は装置全体の制御、及び種々の処理を行う中央演算装置 (CPU)、501は本装置の制御に必要なオペレーティングシステム (OS

）、ソフトウェア、演算に必要な記憶領域を提供するメモリである。

【0116】

502は種々の装置をつなぎ、データ、制御信号をやり取りするバス、503は動画像データを蓄積する記憶装置、504は通信回路であり、LAN、公衆回線、無線回線、放送電波等で構成されている。505は通信回路504に符号化データを送信する通信インターフェースである。506はセキュリティを設定するための端末である。

【0117】

メモリ501のメモリの使用、格納状況を図13に示す。

【0118】

メモリ501には装置全体を制御し、各種ソフトウェアを動作させるためのOS、著作権等の保護を行うための符号化データを符号化するセキュリティエンコーダソフト、動画像の符号化を行う動画像エンコーダソフトが格納されている。

【0119】

また、符号化する画像を動き補償時に参照するために格納する画像エリア、各種演算のパラメータ等を格納しておくワーキングエリアが存在する。

【0120】

このような構成において、処理に先立ち、端末506から記憶装置503に蓄積されている動画像データから符号化する動画像データを選択し、セキュリティを施して復号の禁止を開始するフレーム、禁止を解除するフレームを入力する。

【0121】

次にセキュリティエンコーダソフトを起動し、セキュリティの情報を符号化して記憶装置503の所定の領域に書き込んだり、通信インターフェース505を介して通信回線504に送出する。

【0122】

尚、動画像データはMPEG-1で符号化されるものとして説明を続けるが、動き補償を行う符号化方式であれば構わない。また、画像サイズをQCIF（176×144画素）として説明するが、これに限定されない。また、Iフレームモード、Pフレームモード、Bフレームモードの周期は第2実施例と同様として

説明する。

【0123】

次に、記憶装置503に格納されている動画像データのCPU500による動画像データの符号化動作を図14、図15、図16に示すフローチャートに従って説明する。

【0124】

まず、ステップS01では、処理したフレーム数を計数する変数countを0にリセットする。

【0125】

次に、動画像データが記憶装置503から入力されているか否かをステップS02で判断し、動画像データが入力されている場合はフレーム単位でメモリ501の画像エリアに格納し、ステップS03へ進み、動画像データが入力されていない時はフローを終了する。

【0126】

処理を行うフレームが、不図示のユーザが端末506から入力した復号を禁止するフレームの最後かどうかすなわち復号の禁止が解除されたかどうかをステップS03で判断し、解除されていない場合はステップS04へ進み、解除された場合はステップS10へ進む。

【0127】

先に、解除された場合以外の処理を説明する。ステップS04ではcountを15で割り、その余りが0か否かを判断する。余りが0であればIフレームモードであるとしてステップS05に進み、フレームの符号化モードをIフレームモードとしてIフレームモードの符号化を行い、フレームの符号化データを生成する。以後、得られた符号化データは記憶装置503の所定の領域に書き込まれたり、通信インターフェース505を介して通信回線504に送出されたりする。また、送信した画像を復号したのと同じ画像を参照画像としてメモリ501の画像エリアに格納する。その後ステップS09に進み、countに1を加え、ステップS02に進む。

【0128】

ステップ S 0 4 で余りが 0 でなければステップ S 0 6 で  $count$  を 3 で割り、その余りが 0 か否かを判断する。余りが 0 であれば P フレームモードであるとしてステップ S 0 7 に進み、フレームの符号化モードを P フレームモードとしてメモリ 5 0 1 の画像エリアの参照画像を参照して P フレームモードの符号化を行う。また、送信した画像を復号したのと同じ画像を参照画像としてメモリ 5 0 1 の画像エリアに格納する。その後ステップ S 0 9 に進み、 $count$  に 1 を加え、ステップ S 0 2 に進む。

## 【 0 1 2 9 】

ステップ S 0 6 で余りが 0 でなければフレームの符号化モードを B フレームモードとしてメモリ 5 0 1 の画像エリアの参照画像を参照して B フレームモードの符号化を行う。その後ステップ S 0 9 に進み、 $count$  に 1 を加え、ステップ S 0 2 に進む。

## 【 0 1 3 0 】

続いて、処理を行うフレームが復号の禁止が解除されたフレームとステップ S 0 3 で判断された場合の処理を説明する。解除後は一定の期間で必ずフレーム内のすべてのマクロブロックが 1 回は I マクロブロックモードになるようにする。ここではその期間を 8 フレームとし、I マクロブロックモードで符号化するマクロブロックの位置のパターンを図 5 (b) ~ (i) として説明する。これらのパターンで白を 0、黒を 1 とし、それぞれを 1 次元のテーブルとする。ここで、テーブルを表す変数として  $T_{Fcunt}(k)$  ( $Fcount = 1 \cdots 8$ ,  $k = 1 \cdots 99$ ) をメモリ 5 0 1 のワークエリアに設ける。すなわち  $T_8(k)$  は図 5 (b) の内容を、 $T_7(k)$  は図 5 (c) の内容を、 $T_6(k)$  は図 5 (d) の内容を、 $T_5(k)$  は図 5 (e) の内容を、 $T_4(k)$  は図 5 (f) の内容を、 $T_3(k)$  は図 5 (g) の内容を、 $T_2(k)$  は図 5 (h) の内容を、 $T_1(k)$  は図 5 (i) の内容を表す。

## 【 0 1 3 1 】

ステップ S 1 0 ではフレームをカウントダウンする変数  $Fcount$  に 8 にセットし、マクロブロックモードテーブル  $TC(k)$  ( $k = 0 \sim 98$ ) の全てに 0 をセットする。このマクロブロックモードテーブル  $TC(k)$  はどのマクロブ

ックが I マクロブロックモードで符号化されたかをチェックするためのテーブルであり、メモリ 501 のワークエリアに設けられる。ステップ S11 にすすみ、Fcount が 0 になったかどうかを判断し、0 であれば解除後の一定期間の処理を終了したとしてステップ S09 に進み、count に 1 を加え、ステップ S02 に進む。ステップ S11 で 0 でなければステップ S12 に進む。

## 【0132】

ステップ S12 ではステップ S04 と同様に count を 15 で割った余りが 0 であれば I フレームモードで符号化するようにステップ S05 に進む。すなわち、I フレームではすべてのマクロブロックが I マクロブロックモードとなるので解除後の一定期間の終了を待たなくても良いからである。0 でなければステップ S13 に進む。

## 【0133】

ステップ S13 ではステップ S06 と同様に count を 3 で割った余りが 0 であれば P フレームモードで符号化するように図 15 のステップ S14 に進む。そうでなければ B フレームモードで符号化するように図 16 のステップ S30 に進む。

## 【0134】

まず、P フレームモードでの符号化について図 15 のフローチャートで説明する。

## 【0135】

ステップ S14 では符号化するフレームが P フレームモードで符号化されること等を含んだフレームのヘッダ情報を生成し、符号化する。ステップ S15 ではマクロブロックの位置を表す変数 b に 0 をセットする。b は左上のマクロブロックを 0 とし、符号化順に番号をつけたものであり、本実施例では QCIF を対象にしているので I フレーム内に 99 個のマクロブロックが存在する。ステップ S16 では b と存在するマクロブロック数 99 を比較し、フレーム内の処理が終了したかを判断する。終了した場合は図 14 のステップ S53 に進み、次のフレームの処理を行うため、フレーム数を計数する count に 1 を加え、Fcount から 1 を引き、前述のステップ S11 に進む。

## 【0136】

フレーム内の処理が終了していない場合は、ステップS17でマクロブロックを必ずIマクロブロックモードで符号化するか否かを判断する。 $T_{Fcunt}(b)$ が1であればS18に進み、そうでなければステップS23に進む。

## 【0137】

ステップS18では解除後に該当するマクロブロックがIマクロブロックモードで符号化されたかを判断する。既にIマクロブロックモードで符号化されたか否かはマクロブロックモードテーブルTC(b)が1か0かで判断できる。1であれば既にIマクロブロックモードで符号化されているので特にIマクロブロックモードではなくてもかまわないのでステップS23に進む。また、TC(b)が0であればステップS19に進む。

## 【0138】

ステップS19ではメモリ501の画像エリアに格納されているフレームのbの示す位置からマクロブロックのデータMBを切出す。ステップS20でマクロブロックの符号化モードをIマクロブロックモードとし、マクロブロックモードテーブルTC(b)にIフレーム符号化したことを表す1代入する。ステップS21でマクロブロックのデータMBをIマクロブロックモードで符号化し、復号して得られる画像データを次の参照画像としてメモリ501の画像エリアの所定位置に格納する。ステップS22に進み、マクロブロックの位置を表すbに1を加え、次のマクロブロックを処理する。

## 【0139】

一方、ステップS23でメモリ501の画像エリアに格納されているフレームのbの示す位置からマクロブロックのデータMBを切出し、ステップS24ではメモリ501の画像エリアに格納された参照画像から動き補償を行い、予測マクロブロックのデータPMBを算出しステップS25に進む。

## 【0140】

ステップS25では予測マクロブロックデータPMBと切出されたマクロブロックのデータMBについて画素単位で引き算を行い、予測誤差データEを算出する。ステップS26では算出された予測誤差データEの各画素毎の誤差について

絶対値を加算した絶対値和  $E_{Total}$  と、マクロブロックデータ MB の各画素値の  
 平均値との差分の絶対値の和  $MB_{Total}$  を算出する。

【0141】

ステップ S 2 7 ではマクロブロックを I マクロブロックモードか P マクロブ  
 ロックモードのいずれかで符号化するかを判断する。  $E_{Total}$  と  $MB_{Total}$  を比較し  
 、  $MB_{Total}$  が大きければステップ S 2 8 に進み、 P マクロブロックモードで符  
 号化し、小さければステップ S 2 0 に進み、前述のとおり、 I マクロブロックモ  
 ードで符号化する。

【0142】

ステップ S 2 8 でマクロブロックの符号化モードを P マクロブロックモードと  
 する。ステップ S 2 9 でマクロブロックのデータ MB を PMB を用いて P マクロ  
 ブロックモードで符号化し、復号して得られる画像データを次の参照画像として  
 メモリ 5 0 1 の画像エリアの所定位置に格納する。ステップ S 2 2 に進み、マク  
 ロブロックの位置を表す  $b$  に 1 を加え、次のマクロブロックを処理する。

【0143】

以降、ステップ S 1 6 の条件を満たすまでフレーム内のマクロブロックについ  
 て順にステップ S 1 7 からステップ S 2 9 までの処理を行う。

【0144】

次に、 B フレームモードでの符号化について図 1 6 のフローチャートで説明す  
 る。

【0145】

ステップ S 3 0 では符号化するフレームが B フレームモードで符号化されるこ  
 と等を含んだフレームのヘッダ情報を生成し、符号化する。ステップ S 3 1 では  
 マクロブロックの位置を表す変数  $b$  に 0 をセットする。ステップ S 3 2 では  $b$  と  
 存在するマクロブロック数 9 9 を比較し、フレーム内の処理が終了したかを判断  
 する。終了した場合は図 1 4 のステップ S 5 3 に進み、フレーム数を計数する  $c$   
 $ount$  に 1 を加え、  $Fcount$  から 1 を引き、前述のステップ S 1 1 に進む  
 。

【0146】

フレーム内の処理が終了していない場合は、ステップ S 3 3 でマクロブロックを必ず I マクロブロックモードで符号化するか否かを判断する。 $T_{Fcunt}(b)$  が 1 であれば S 3 4 に進み、そうでなければステップ S 3 9 に進む。

## 【 0 1 4 7 】

ステップ S 3 4 では解除後に該当するマクロブロックが I マクロブロックモードで符号化されたかを判断する。 $TC(b)$  が 1 であれば既に I マクロブロックモードで符号化されているのでステップ S 3 9 に進む。また、 $TC(b)$  が 0 であればステップ S 3 5 に進む。

## 【 0 1 4 8 】

ステップ S 3 5 ではメモリ 5 0 1 の画像エリアに格納されているフレームからマクロブロックのデータ MB を切出す。ステップ S 3 6 でマクロブロックの符号化モードを I マクロブロックモードとし、マクロブロックモードテーブル  $TC(b)$  に I フレーム符号化したことを表す 1 代入する。ステップ S 3 7 でマクロブロックのデータ MB を I マクロブロックモードで符号化する。ステップ S 3 8 に進み、マクロブロックの位置を表す  $b$  に 1 を加え、次のマクロブロックを処理する。

## 【 0 1 4 9 】

一方、ステップ S 3 9 でメモリ 5 0 1 の画像エリアに格納されているフレームからマクロブロックのデータ MB を切出し、ステップ S 4 0 ではメモリ 5 0 1 の画像エリアに格納された過去の参照画像から動き補償を行い、前方予測マクロブロックのデータ PMB を算出し、未来の参照画像から動き補償を行い、後方予測マクロブロックのデータ BMB を算出してステップ S 4 1 に進む。

## 【 0 1 5 0 】

ステップ S 4 1 では前方予測マクロブロックのデータ PMB と後方予測マクロブロックのデータ BMB から各画素の平均を求めて両方向予測マクロブロックのデータ MMB を算出する。

## 【 0 1 5 1 】

ステップ S 4 2 では切出された符号化する MB と PMB について画素単位で引き算を行い、前方予測誤差データ  $EP$  を算出する。同様に MB と BMB から

後方予測誤差データ  $E_B$  を、 $MB$  と  $MMB$  から両方向予測誤差  $EM$  を算出する。

【0152】

ステップ  $S43$  では算出された前方予測誤差データ  $EP$ 、後方予測誤差データ  $EB$ 、両方向予測誤差データ  $EM$  のそれぞれについて各画素毎の誤差について絶対値を加算し、それぞれの絶対値和  $EP_{Total}$ 、 $EB_{Total}$ 、 $EM_{Total}$  とマクロブロックデータ  $MB$  の各画素値の平均値との差分の絶対値の和  $MB_{Total}$  を算出する。

【0153】

ステップ  $S44$  ではマクロブロックを  $I$  マクロブロックモードかそれ以外のモードで符号化するかを判断する。 $MB_{Total}$  と  $EP_{Total}$ 、 $EB_{Total}$ 、 $EM_{Total}$  とを比較し、 $MB_{Total}$  が最小であればステップ  $S36$  に進み、前述のとおり、 $I$  マクロブロックモードで符号化する。最小でなければステップ  $S45$  に進む。

【0154】

ステップ  $S45$  ではマクロブロックを  $P$  マクロブロックモードかそれ以外のモードで符号化するかを判断する。 $EP_{Total}$  と  $EB_{Total}$ 、 $EM_{Total}$  を比較し、 $EP_{Total}$  が最小であればステップ  $S46$  に進み、 $P$  マクロブロックモードで符号化する。最小でなければステップ  $S48$  に進む。

【0155】

ステップ  $S46$  でマクロブロックの符号化モードを  $P$  マクロブロックモードとする。ステップ  $S47$  でマクロブロックのデータ  $MB$  を  $P$  マクロブロックモードで符号化する。ステップ  $S38$  に進み、マクロブロックの位置を表す  $b$  に  $1$  を加え、次のマクロブロックを処理する。

【0156】

ステップ  $S48$  ではマクロブロックを  $M$  マクロブロックモードか  $B$  マクロブロックモードで符号化するかを判断する。 $EB_{Total}$  と  $EM_{Total}$  を比較し、 $EB_{Total}$  が小さければステップ  $S49$  に進み、 $B$  マクロブロックモードで符号化する。そうでなければステップ  $S51$  に進み、 $M$  マクロブロックモードで符号化する。

【0157】

ステップ S 4 9 でマクロブロックの符号化モードを B マクロブロックモードとする。ステップ S 5 0 でマクロブロックのデータ MB を未来の参照画像から動き補償を行い、B マクロブロックモードで符号化する。その後、ステップ S 3 8 に進み、マクロブロックの位置を表す b に 1 を加え、次のマクロブロックを処理する。

## 【 0 1 5 8 】

ステップ S 5 1 でマクロブロックの符号化モードを M マクロブロックモードとする。ステップ S 5 2 でマクロブロックのデータ MB を過去と未来の参照画像の両方から動き補償を行い、M マクロブロックモードで符号化する。ステップ S 3 8 に進み、マクロブロックの位置を表す b に 1 を加え、次のマクロブロックを処理する。

## 【 0 1 5 9 】

以降、ステップ S 3 2 の条件を満たすまでフレーム内のマクロブロックについて順にステップ S 3 3 からステップ S 5 2 までの処理を行う。

## 【 0 1 6 0 】

このような一連の選択動作により、セキュリティによる復号の禁止や禁止の解除後に一定の時間で必ず各マクロブロックがフレーム内符号化を行うように各ブロックの符号化モードを容易に決定することができる。さらにフレーム内のフレーム内符号化の状況を把握しながら符号化することにより、フレーム内符号化を行うブロック数を減らすことができる。これにより、符号量が大きい I フレームモードのフレームを挿入することなく、セキュリティによって起こる画質の劣化を抑制し、短期間で通常の表示が可能になる。また、得られた符号化データは標準方式に完全に準拠できており、復号側に特別な構成は必要ない。

## 【 0 1 6 1 】

本実施例でのメモリ構成等はこれに限定されない。

## 【 0 1 6 2 】

本実施例ではフレーム内のフレーム内符号化の状況を把握をマクロブロック単位で行ったが、その単位はこれに限定されず、たとえば画素毎に把握し、動き補償等によって既に I フレームモードで符号化した画素、またはそのみを参照し

て動き補償した画素をも加えることにより、フレーム内符号化を行うブロック数をより一層、減らすことができる。

【0163】

画像サイズ、フレームの周期等はこれに限定されない。たとえば画像サイズについては、ステップS16、ステップS32の99を存在するマクロブロックの数にし、マクロブロックのパターンもこれにあわせて用意すれば良い。

【0164】

また、図17に示すようにステップS11とステップS12の間にステップS100を挿入し、ステップS100でフレームの処理を行う前に全てのマクロブロックモードテーブルTC(k) (k=0…98)が1かどうかを判定し、全てが1であれば通常状態であると判定してステップS02に進み、ステップS03からステップS09までの処理を行ってもかまわない。

【0165】

これにより、通常の状態への復帰を早めることができ、フレーム内符号化を行うブロック数をより一層、減らすことができる。

【0166】

〈その他の実施例〉

ブロック群の構成や単位はこれに限定されない。

【0167】

さらに、本実施例では動きベクトルを用いたフレーム間予測符号化について説明したが、これに限定されない。たとえばフラクタルをフレーム間で用いる方法等に応用してもかまわない。

【0168】

また、本実施例の各部または全部の機能をソフトウェアで記述し、CPU等の演算装置によって処理をさせてももちろんかまわない。

【0169】

本実施例ではフレームを単位として説明したが、MPEG-2方式のようにそれぞれをフィールドに対応させてももちろんかまわない。

【0170】

**【発明の効果】**

以上の説明から明らかなように、本発明では、セキュリティによる復号の禁止、または禁止の解除に際して、フレーム内符号化フレームの周期よりも短い間隔でフレーム内符号化するマクロブロックを周期的に挿入する事によって、符号化効率を無駄にする事なく、セキュリティによる画質の劣化を容易かつ抑制することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の第 1、第 2 実施例としての画像データ符号化装置の構成を示すブロック図である。

**【図 2】**

セキュリティ情報の符号化データの一例を表す図である。

**【図 3】**

本発明の第 1 の実施例としての図 1 におけるビデオ符号部 1 0 0 2 の構成を示すブロック図である。

**【図 4】**

本発明の第 1 の実施例としての図 3 における符号化モード制御部 1 1 4 の構成を示すブロック図である。

**【図 5】**

本発明の第 1 実施例における必ずフレーム内符号化するマクロブロックの配置の一例を示す図である。

**【図 6】**

図 3 における符号化モード決定部 1 1 8 の構成を示すブロック図である。

**【図 7】**

本発明の第 1 実施例における必ずフレーム内符号化するマクロブロックの配置の別な例を示す図である。

**【図 8】**

本発明の第 2 の実施例としての図 1 におけるビデオ符号化部 1 0 0 2 の構成を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施例としての図 8 における符号化モード制御部 2 0 3 の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 実施例における必ずフレーム内符号化するマクロブロックの配置の一例を示す図である。

【図 1 1】

図 8 における符号化モード決定部 2 0 2 の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

本発明の第 3 実施例としての画像データ符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

メモリ 5 0 1 のメモリの使用、格納状況を表す図である。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施例としての動作を示すフローチャート図である。

【図 1 5】

本発明の第 3 の実施例としての動作を示すフローチャート図である。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施例としての動作を示すフローチャート図である。

【図 1 7】

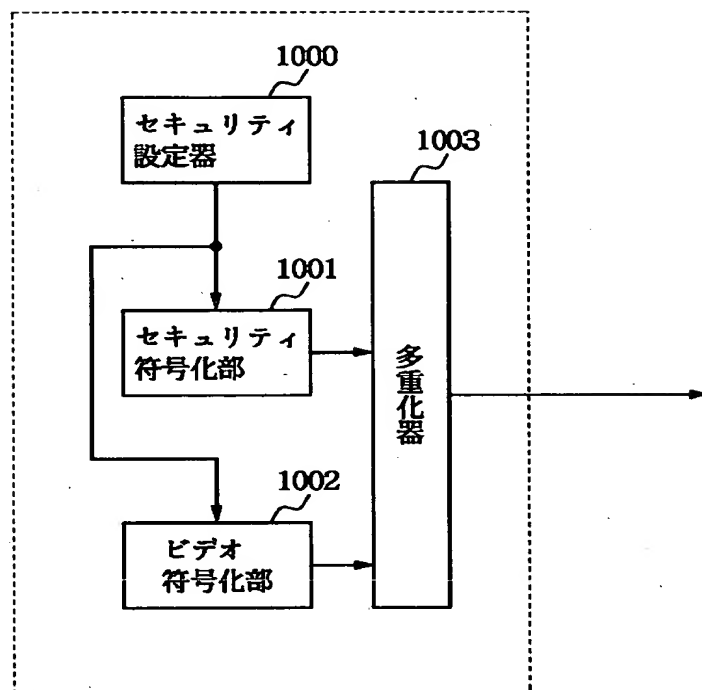
本発明の第 3 の実施例としての動作を示すフローチャート図である。

【図 1 8】

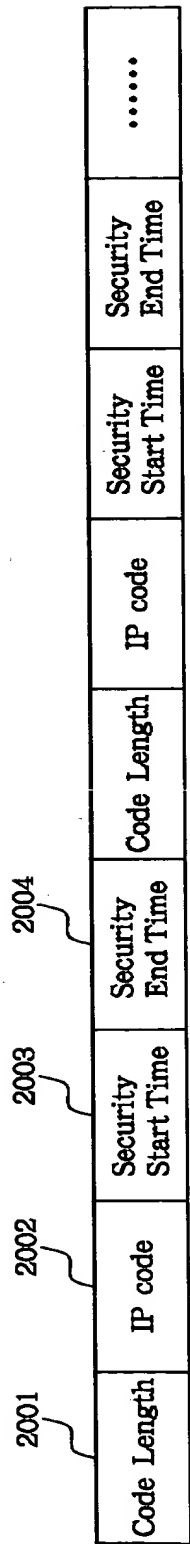
従来例の復号の様子を説明するための図である。

【書類名】 図面

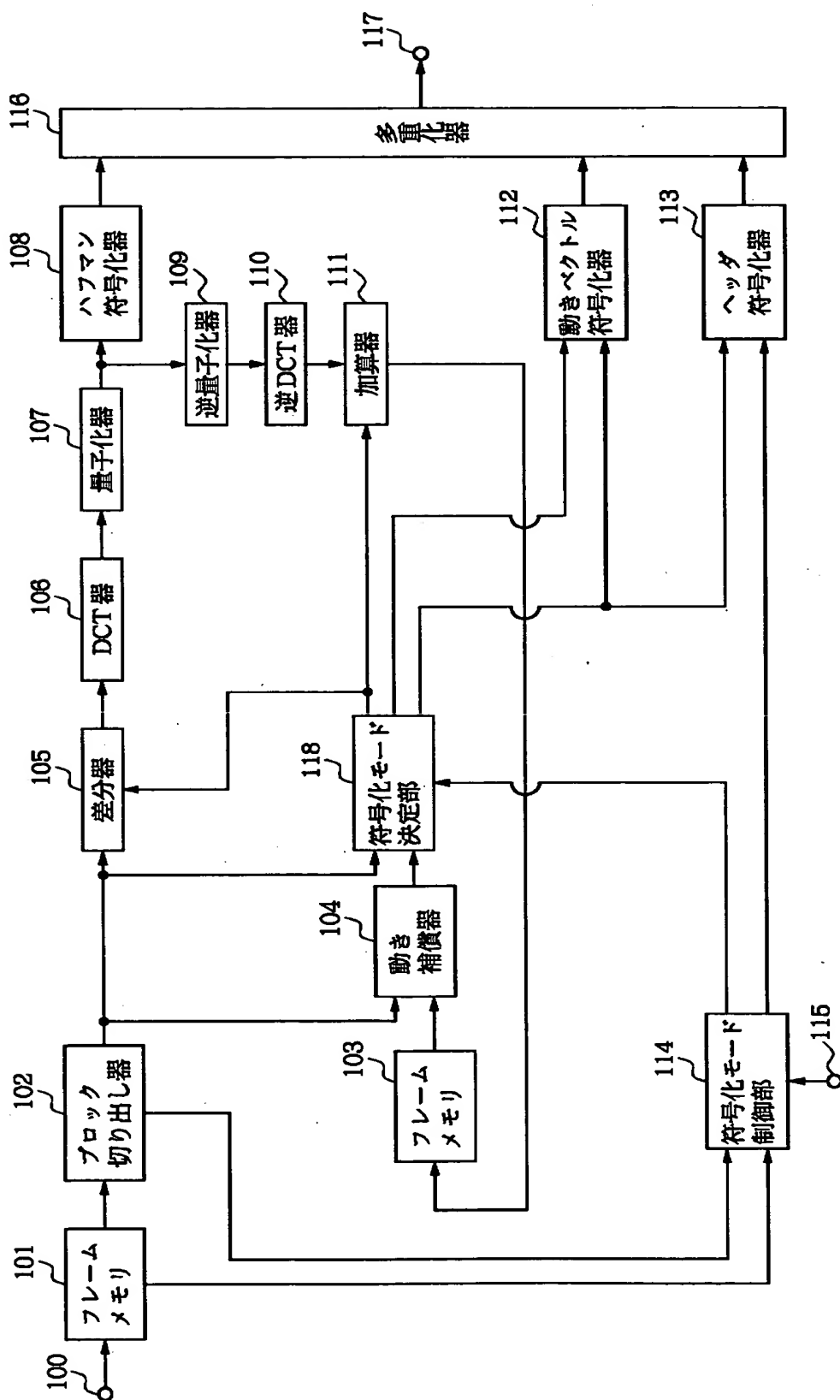
【図1】



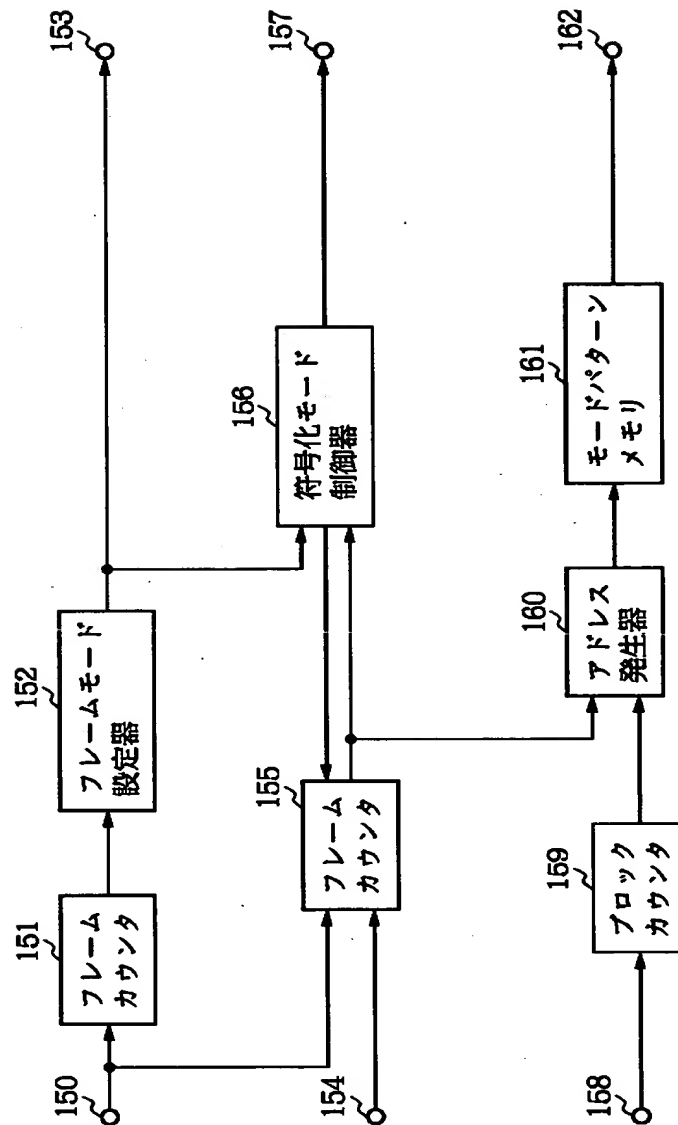
【図 2】



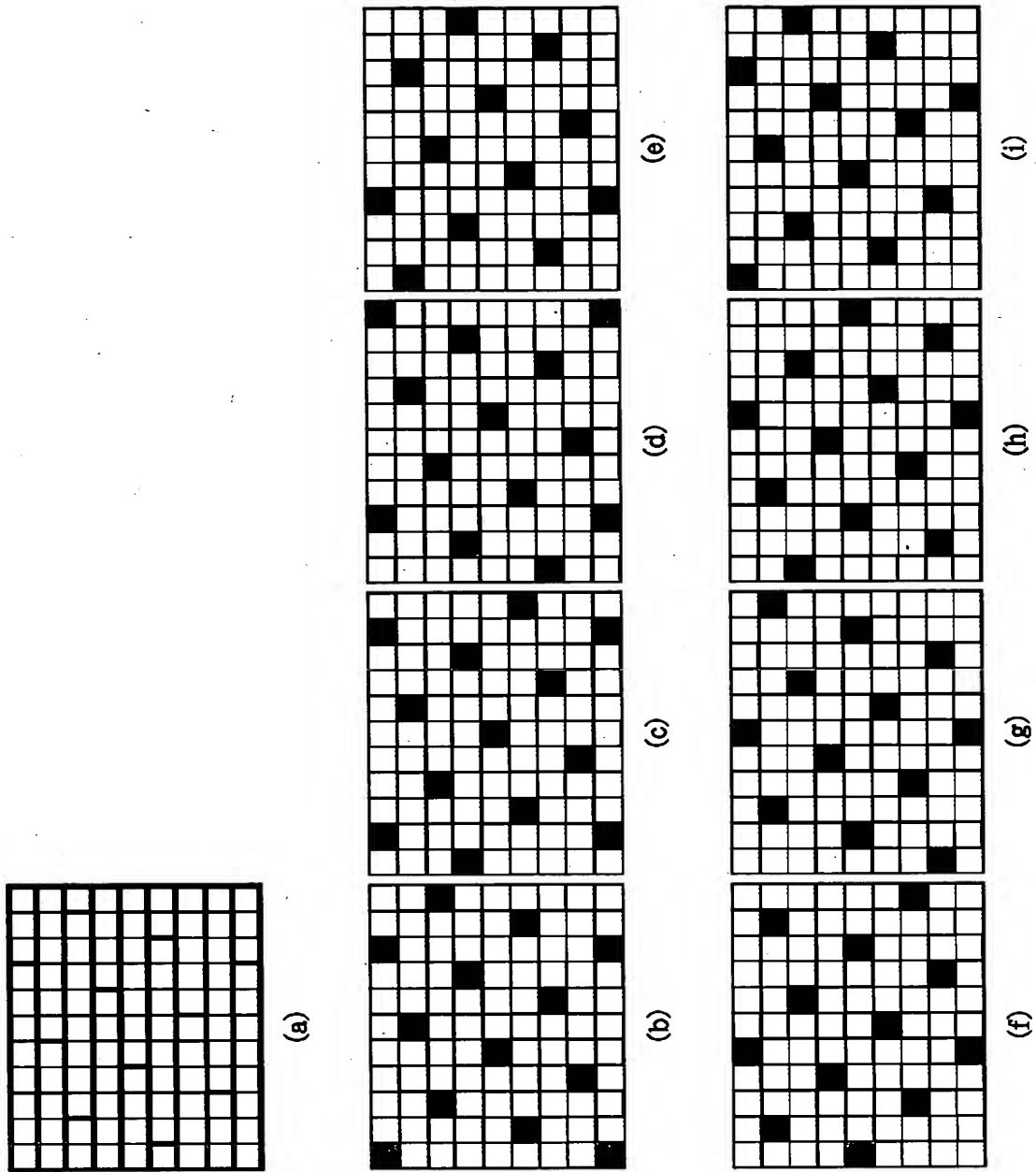
【図3】



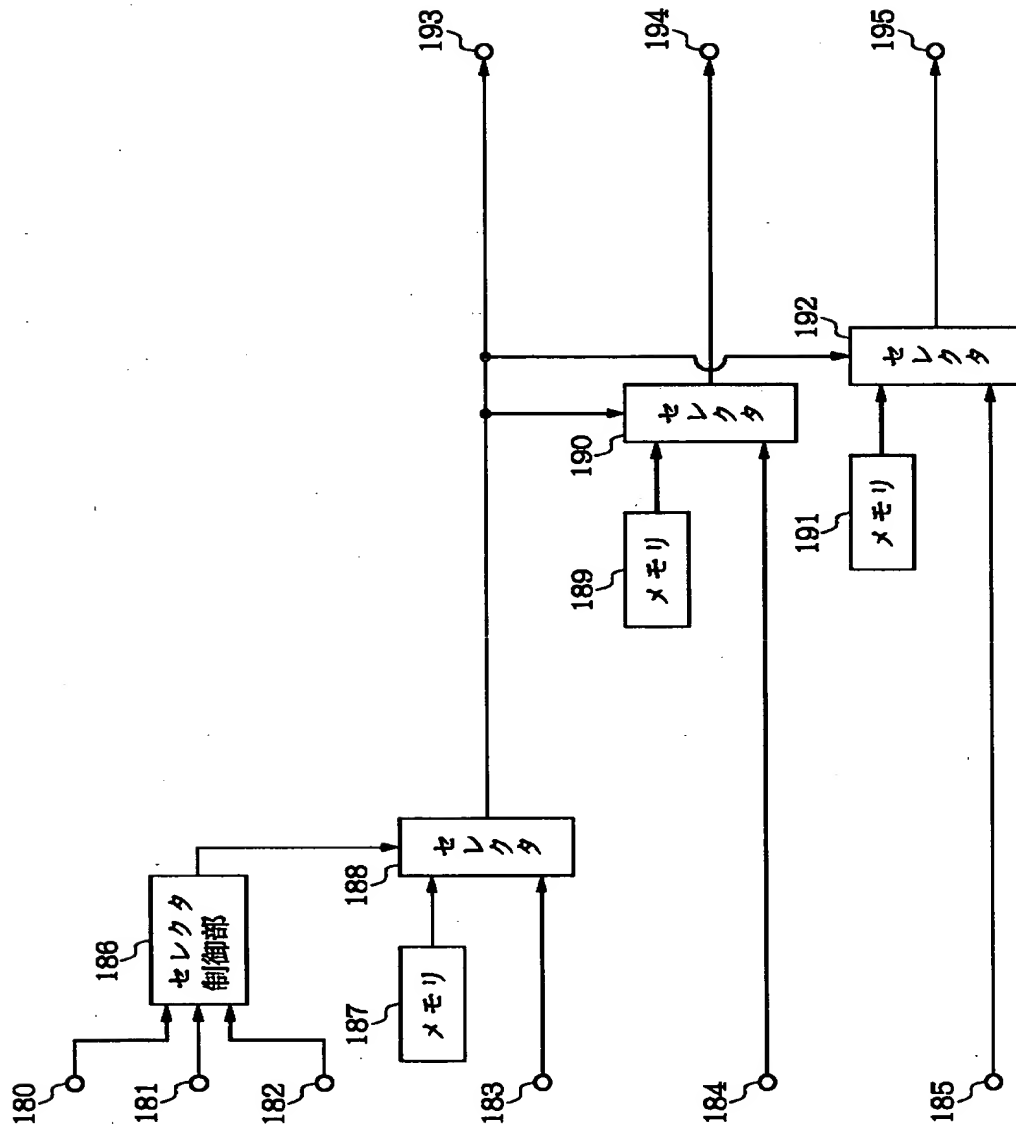
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図7】

1	8	5	3	10	2	8	1	7	4	1
12	4	2	11	6	9	3	6	10	2	5
3	10	7	12	5	11	8	12	4	12	9
1	5	9	4	9	1	10	2	11	3	7
6	8	3	7	12	4	6	13	6	8	2
4	11	6	13	2	13	9	3	10	7	11
10	9	1	8	11	5	7	12	1	9	5
2	4	11	5	12	8	3	11	8	6	10
7	6	3	10	1	7	9	5	4	12	2

(a)

8	5	10	2	8	1	7	4	1	1	8	5	3	2	8	1	7	4	1		
12	4	2	11	6	9	3	6	2	12	4	2	11	6	9	3	6	10	2	5	
3	10	7	12	5	11	8	12	4	3	10	7	12	5	11	8	12	4	12	9	
1	5	9	4	9	1	10	2	11	3	1	5	9	4	9	1	10	2	11	3	
6	8	3	7	12	4	6	6	8	2	6	8	3	7	12	4	6	13	8	2	
4	11	6	13	13	9	3	10	7	4	4	11	6	13	2	13	9	3	10	7	11
10	9	1	8	11	5	7	1	9	5	10	9	1	8	11	5	7	12	1	9	
2	4	11	5	12	8	3	11	8	10	4	11	5	12	8	3	11	8	6	10	
7	6	3	10	1	7	9	5	4	12	7	6	3	10	1	7	9	5	4	12	

(b)

(c)

(d)

(e)

1	8	5	3	10	8	1	7	4	1	1	8	5	3	10	2	8	1	7	1
12	4	2	11	6	9	3	6	10	2	5	12	4	2	11	6	9	3	6	10
3	10	7	12	5	11	8	12	4	12	9	3	10	7	12	5	11	8	12	9
5	9	4	9	1	10	2	11	3	7	1	5	9	4	9	1	10	2	11	3
6	3	7	4	6	13	6	8	2	6	8	3	7	12	4	6	13	6	8	2
4	11	6	2	13	9	3	10	11	4	11	6	13	2	13	9	3	10	7	11
9	1	8	11	5	7	12	1	9	5	10	9	1	8	11	5	7	12	1	9
2	4	11	5	12	8	3	11	8	10	2	4	11	5	12	8	3	11	8	6
7	3	10	1	7	9	5	4	12	2	7	6	3	10	1	7	9	5	4	12

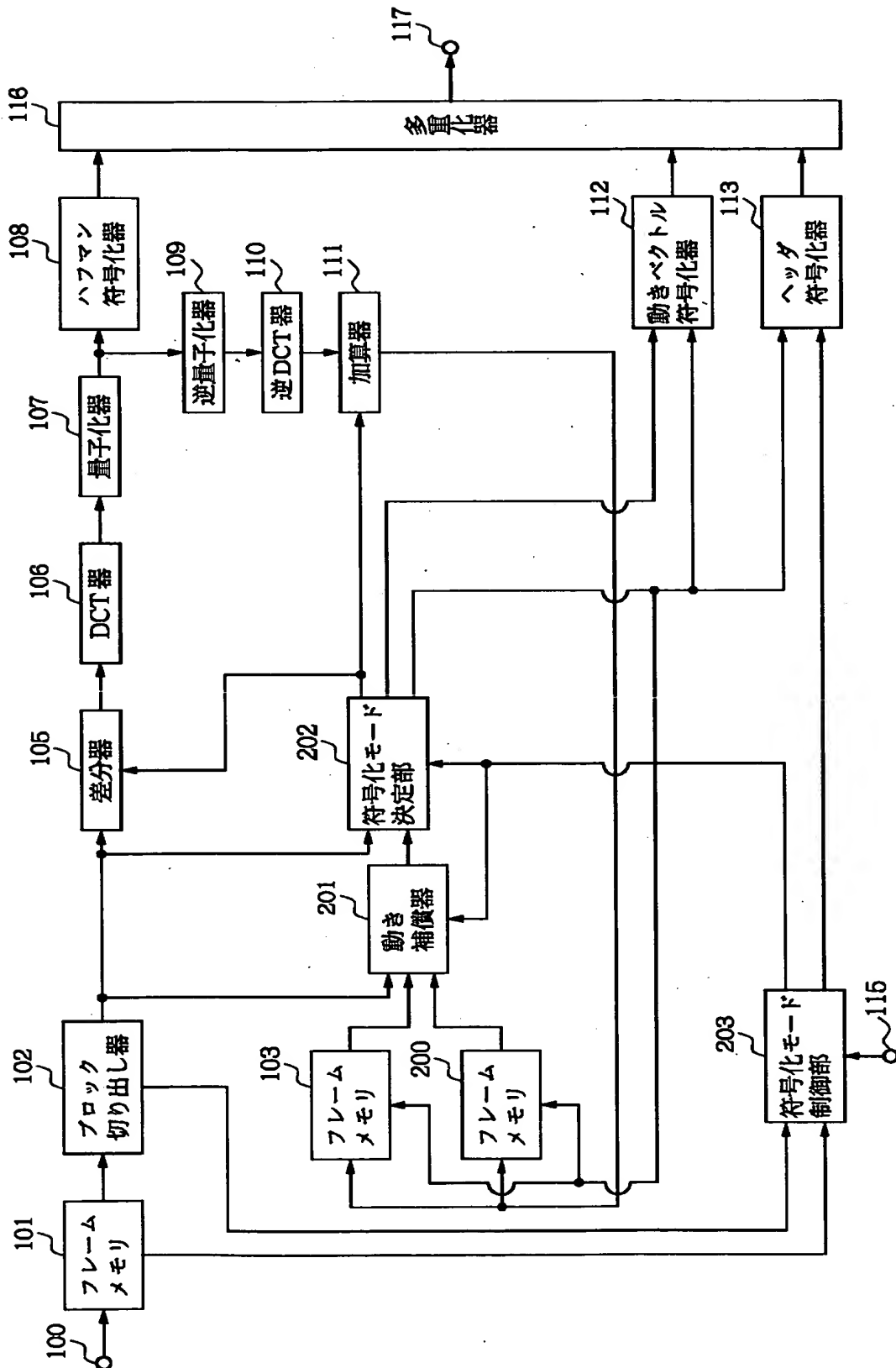
(f)

(g)

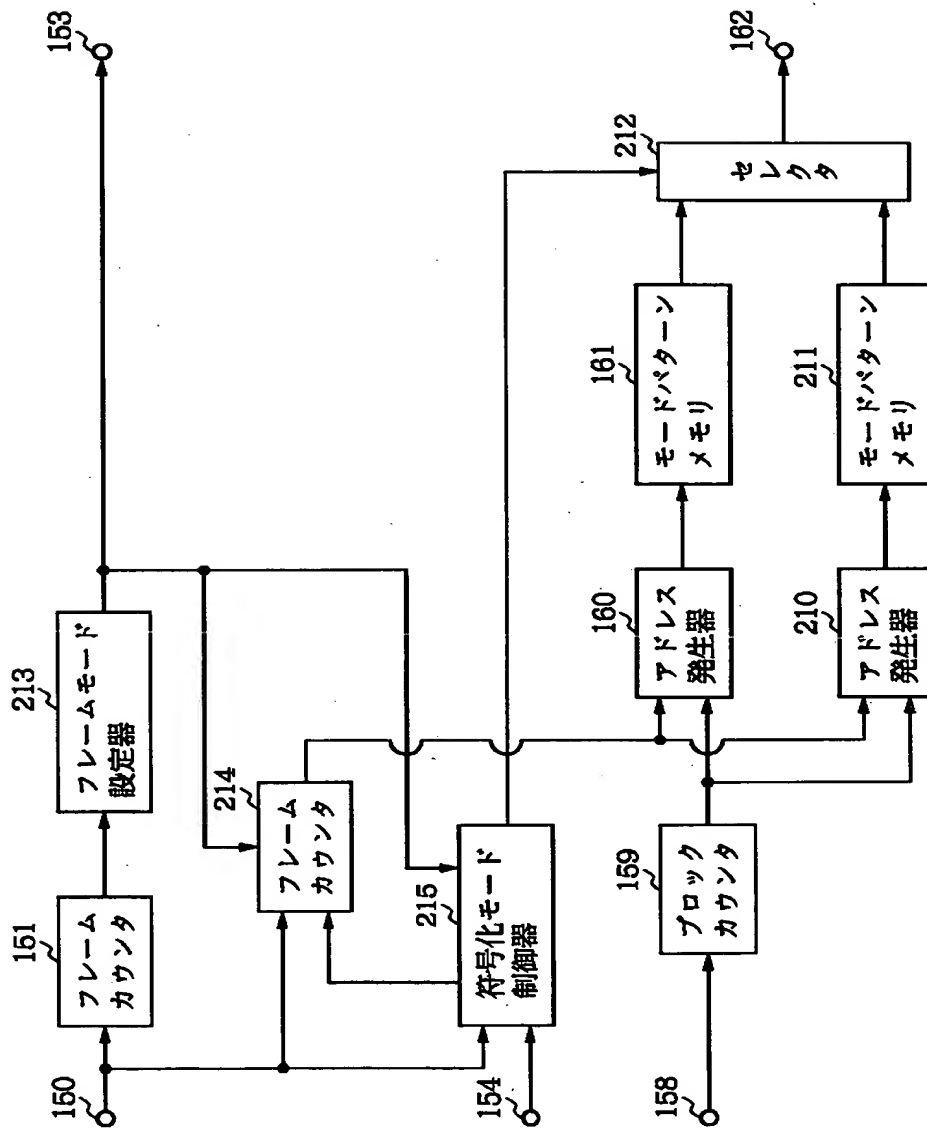
(h)

(i)

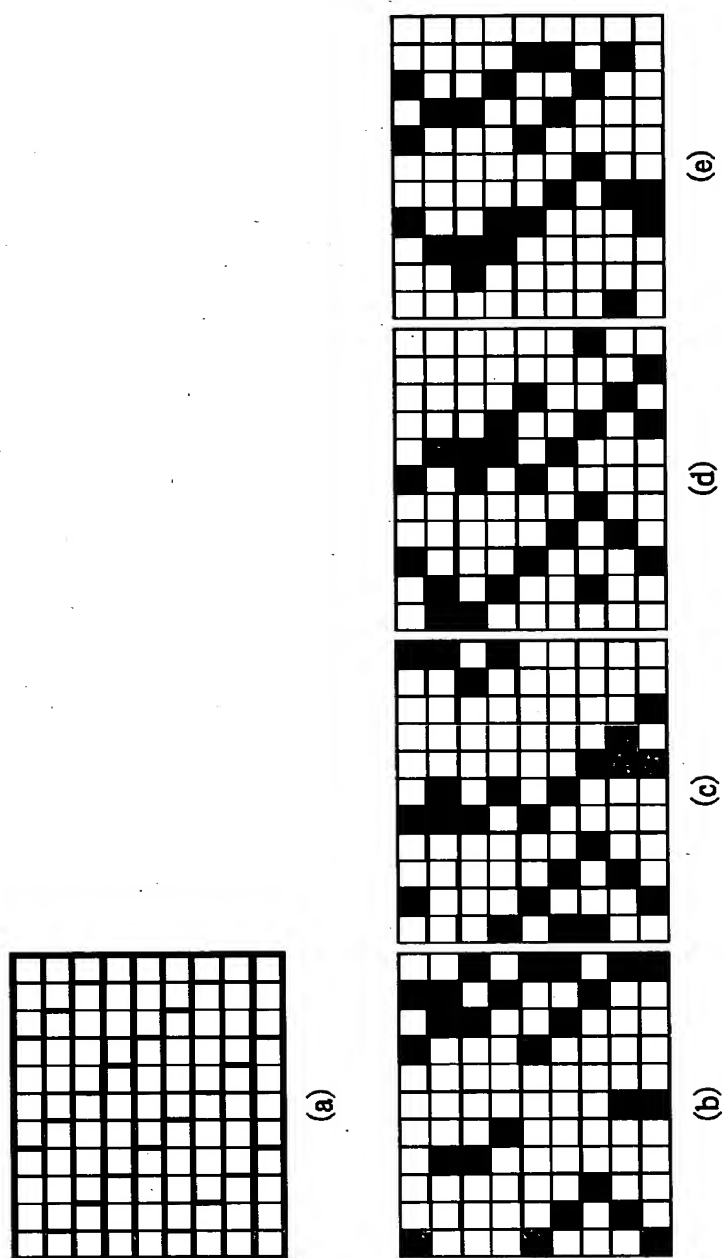
【図 8】



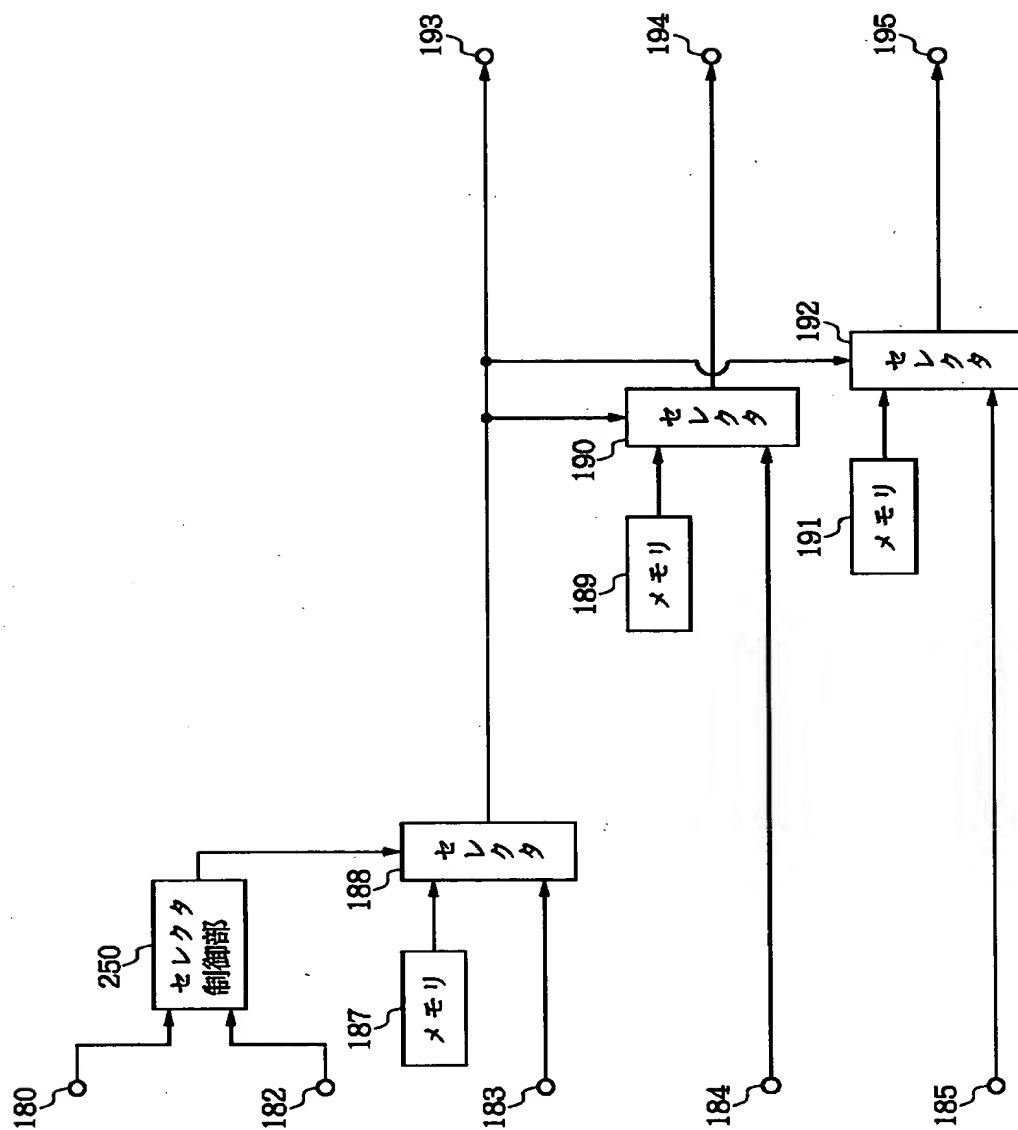
【図9】



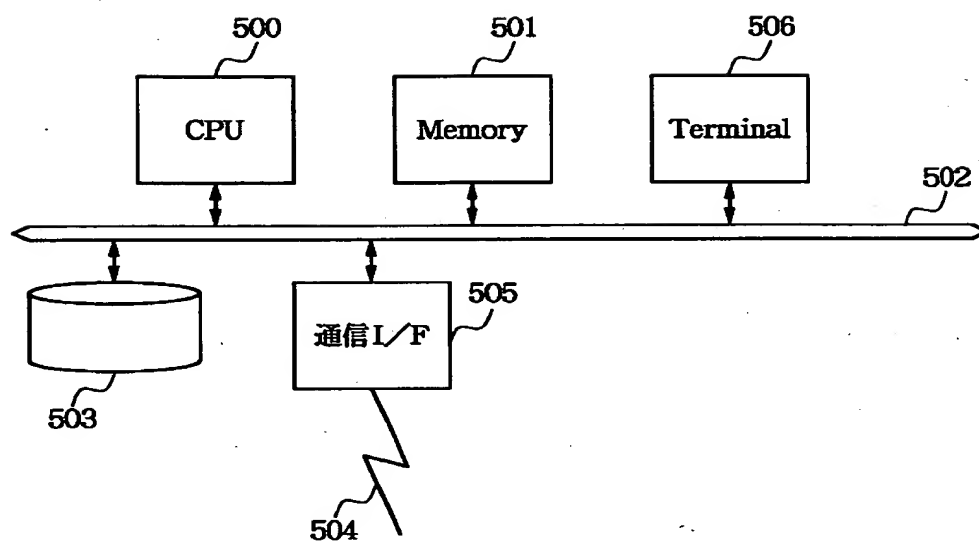
【図 1 0】



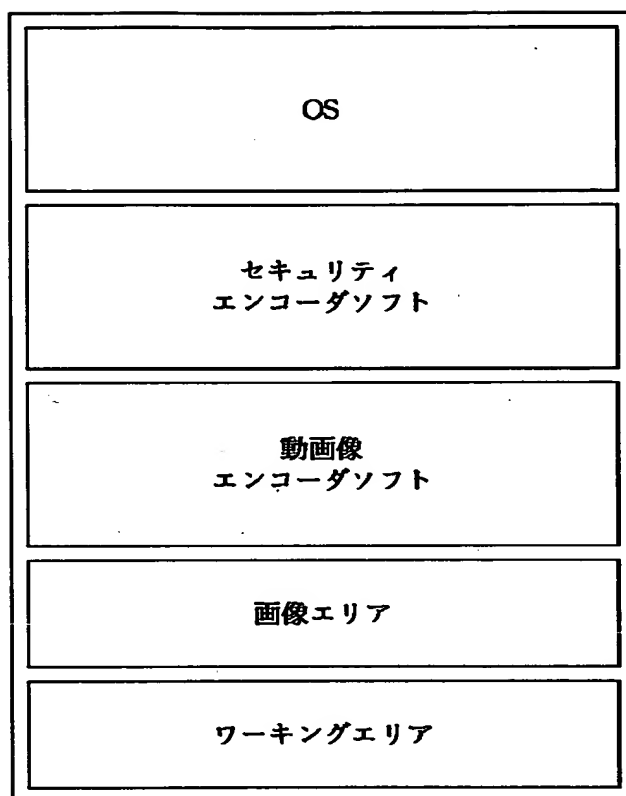
【図 11】



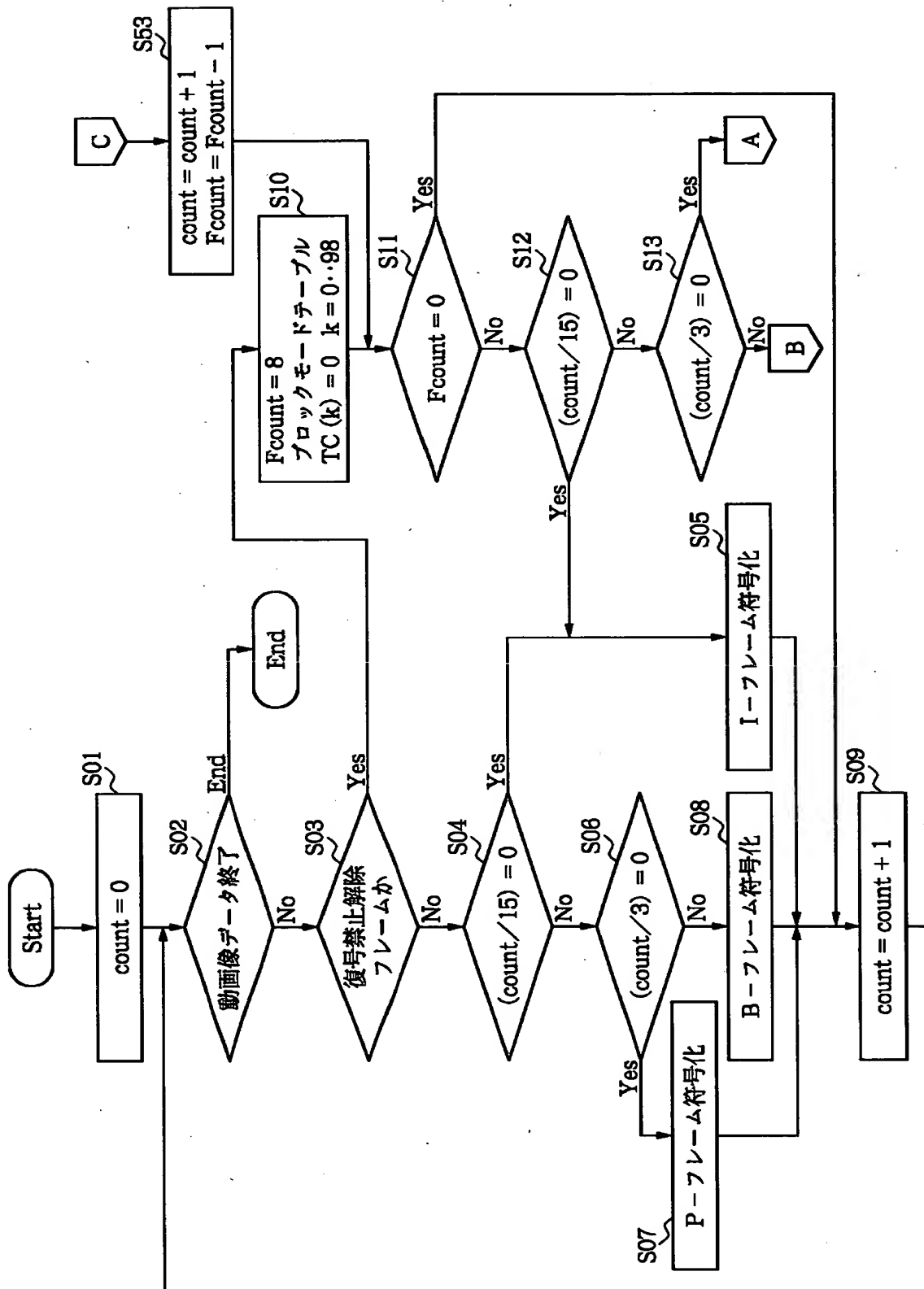
【図 1 2】



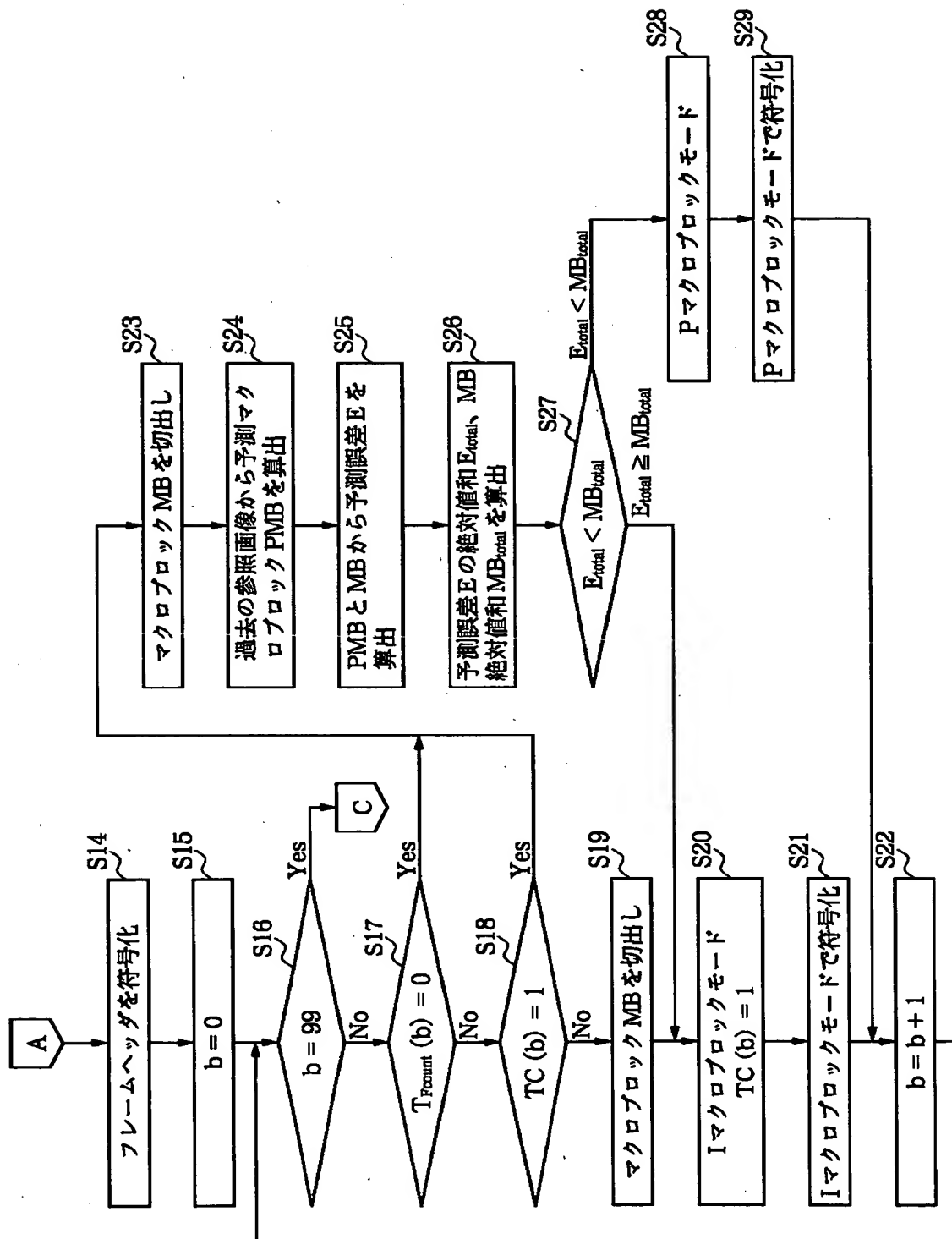
【図13】



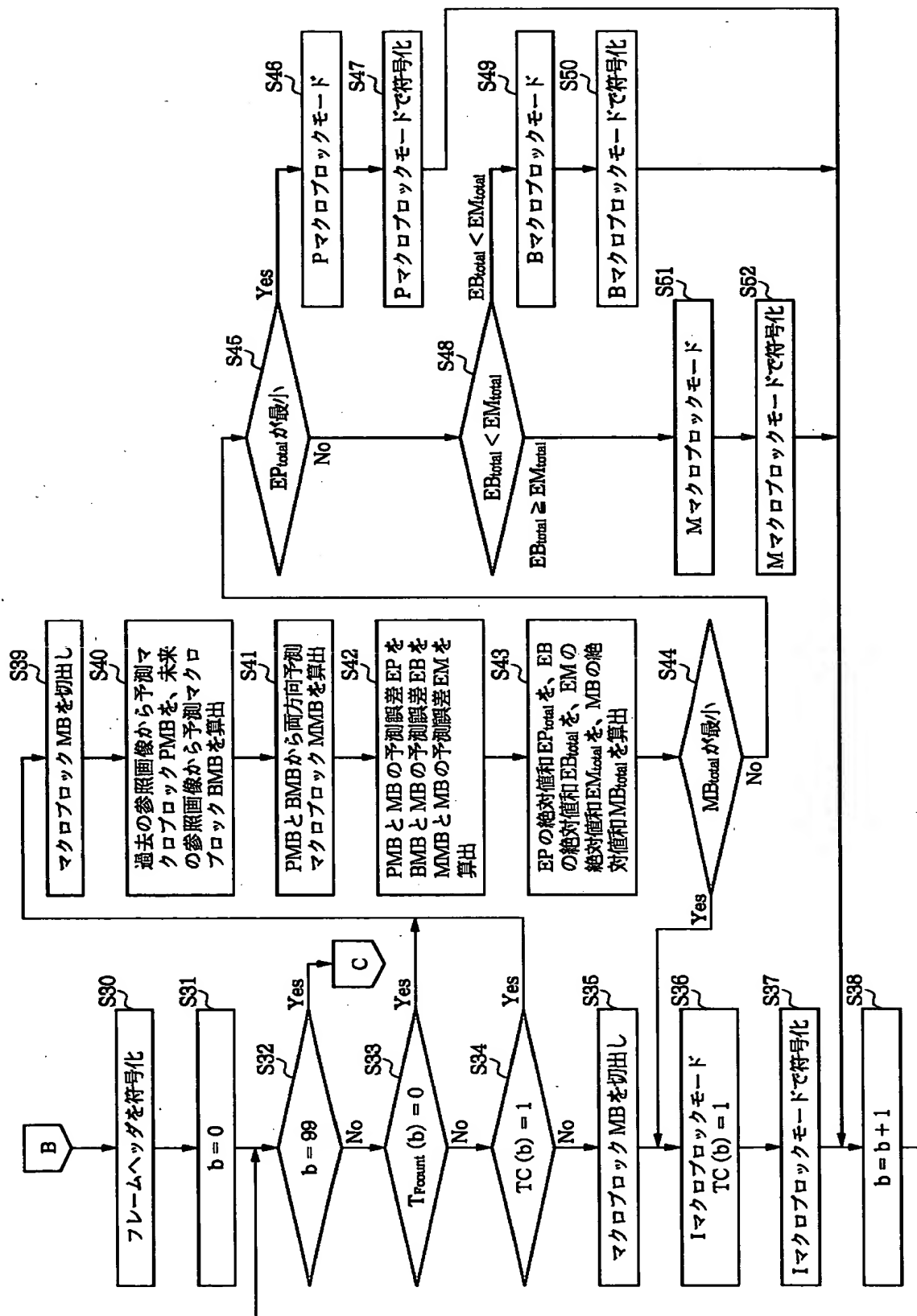
【図 14】



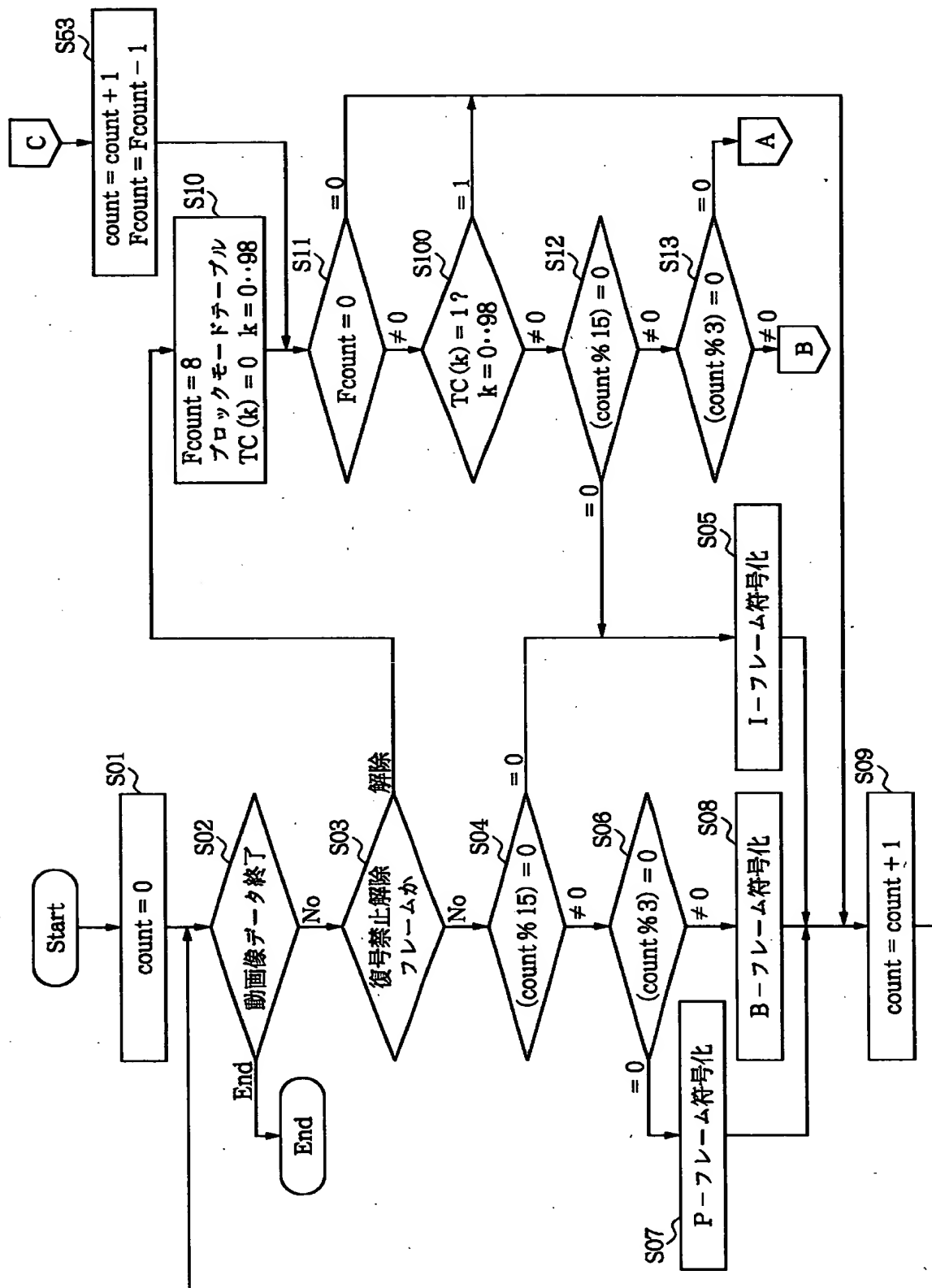
【図 15】



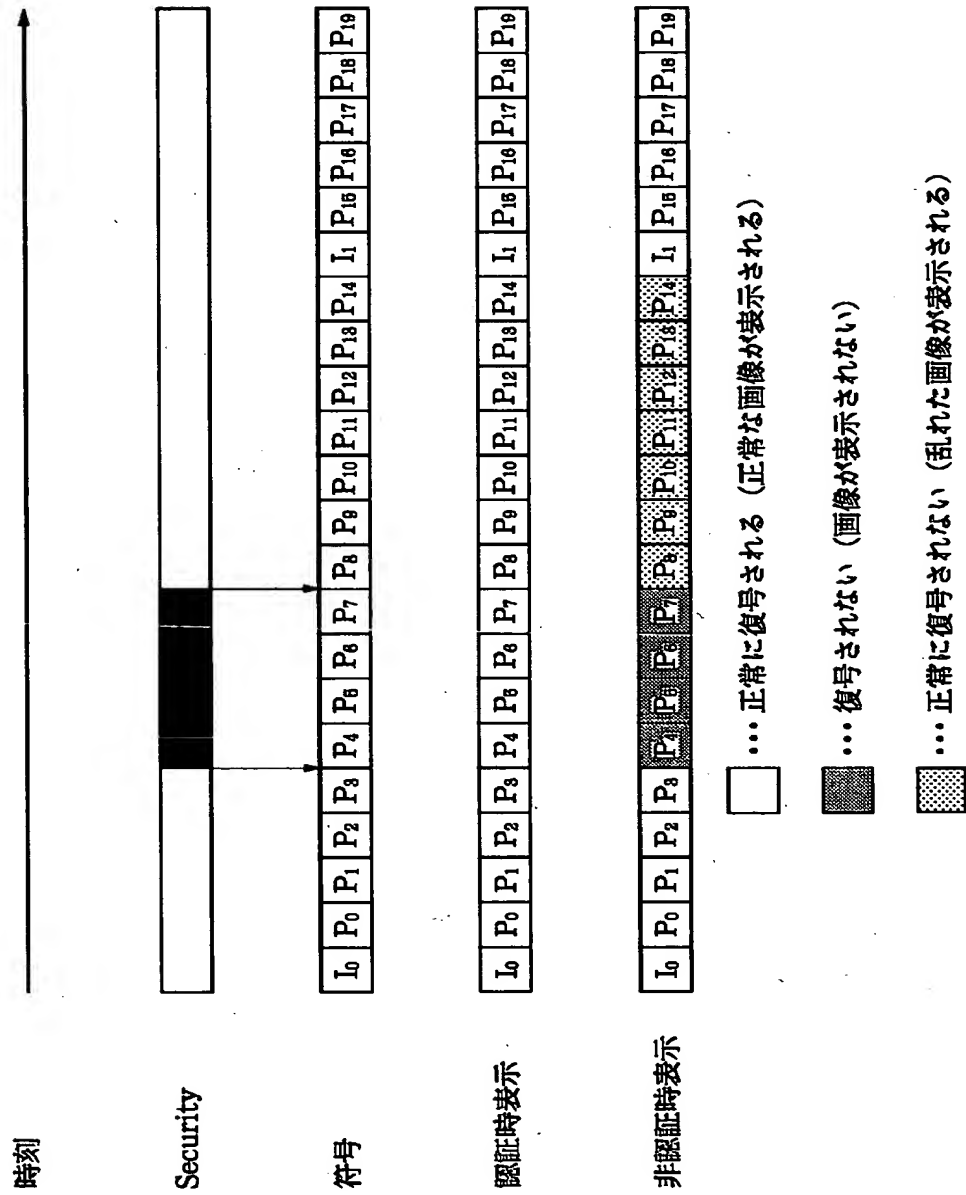
【図 16】



【図 17】



【図 1 8】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    画像の著作権等の保護による画像の再生／停止を好適に処理することができる画像符号化装置を提供することである。

【解決手段】    画面内符号化モードと画像間符号化モードとを適応的に用いて画像データを符号化する符号化装置において、前記画像データを保護するためのセキュリティデータを端子 1 1 5 より入力し、前記画像データをブロック切り出し器 1 0 2 によりブロック分割し、前記セキュリティデータに応じて符号化モードを符号化モード決定部 1 1 8 により決定し、前記ブロック単位で前記画像データを符号化することを特徴とする。

【選択図】            図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: small text

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**